

DAN D. BEDELEANU

**ELEMENTELE
CHIMICE**

ȘTIINȚA ELECTRONULUI

1943

EDITURA SCRISUL ROMÂNESC S. A., CRAIOVA



DAN D. BEDELEANU

**ELEMENTELE
CHIMICE**

(ȘTIINȚA ELECTRONULUI)

1943

SCRISUL ROMÂNESC S. A., CRAIOVA

1175



MOTTO:

*„Căci nu este nimic ascuns care
nu va fi cunoscut...”*

Marcu 4, 22

*Dedic acest volum SURORII mele,
cu superlativul celor mai alese
sentimente ce i le port*

P R E F A Ț A

Simplul motiv că astăzi, în secolul XX, în secolul chimiei și al tehnicii nu se cunosc elementele, ba mai mult, se neglijează în favorul diferitelor combinații, m'a determinat să scriu volumul de față, în care prezint exclusiv elementele, nedând nicio importanță combinațiilor pe cari nici nu le amintesc (decât unele minereuri, sau în general unde e nevoie de ele pentru a prepara elementul respectiv).

Această prezentare exclusivă a elementelor constituie originalitatea absolută a acestui volum „Elementele Chimice” (a se vedea și observații) și faptul că am tratat fiecare element separat și independent de celelalte dau lucrării un caracter pronunțat enciclopedic.

Cartea de față se adresează tuturor celor dornici de știință și mai ales de chimie, dar cu toate acestea nu este o operă de popularizare, de vulgarizare largă, deoarece chiar din primele pagini se observă că pentru înțelegerea ei este necesar un oarecare quantum intelectual.

AUTORUL

IDEI CĂLĂUZITOARE SAU EXPICAREA PREFEȚEI

După concepțiile actuale — între fenomene și între fenomene și materie — există o oarecare legătură pe care o face aceea mică particulă: electronul (luat în sens larg, adică înțelegându-se sub acest nume și protonul, neutronul, fotonul etc.), și într'adevăr:

a) ELEMENTELE CHIMICE nu sunt altceva decât sisteme de protoni în jurul cărora se'nvârt electronii. Fiecare electron în plus sau în minus dau un alt aspect al materiei: unul ni se prezintă sub formă de hidrogen (când se'nvârte în jurul unui proton), doi electroni ne dau heliul... Pe urmă fiecare neutron schimbă aspectul elementului dând naștere izotopilor.

Deci, un număr de electroni planetari învârtindu-se într'o mișcare normală și ordonată în jurul unui sâmbure pozitiv (nucleu), ne dau acel aspect al materiei pe care noi îl numim element chimic și pe care-l studiem în volumul de față (cu rezerva că în loc de sistem cu un singur electron planetar, sau cu un număr oarecare de electroni planetari, vom spune: element de număr atomic 1 sau element de număr atomic oarecare.

b) CORPURILE COMPUSE nu sunt altceva decât un transfert (trecere) de electroni planetari — de

pe sfera cea mai din afară — dela un atom la altul, tinzând a atinge forma de „octet“.

c) OPTICA studiază lumina (mișcarea dirijată a electronilor de pe sferele exterioare și materializarea lor în fotoni.

d) CĂLDURA, o mișcare dirijată a electronilor și a moleculelor, cu ajutorul curentului electric, frecării, combinațiilor chimice etc.

e) ELECTRICITATEA studiază curentul electric care nu este altceva decât o mișcare dirijată a electronilor din corpuri cu o viteză de 300.000 km/sec.

f) RADIOACTIVITATEA studiază fenomenele radioactive, adică mișcarea electronilor de pe păturile interioare și ruperea de mici particule din nucleu, cari au ca rezultat raze de electroni (raze β sau catodice), de protoni (raze α sau anodice), de neutroni (raze γ , Roengen sau X).

La fel putem defini și celelalte ramuri ale fizicii și chimiei.

În acest fel s'a reușit să se stabilească o legătură între diferitele capitole ale chimiei și fizicii, legătură care însă nu prea este sesizată de fizica și chimia actuală și chiar când se face nu se trage nicio concluzie practică.

Tratând materia bazat pe ELECTRON, deci pe un punct comun tuturor acestor capitole, explic în volumul de față punctul α , și-i vor urma și alte volume scrise poate tot de mine, sau poate de alții, ce vor trata punctele următoare, în același fel, adică ținând seama de aceleași considerente și se va ajunge astfel la o știință = fizică + chimie, logică, reală și mai ales unitară, de care nu măndoiesc niciun moment că — bineînțeles cu timpul —

va fi adoptată și'n școli, fiind totodată și mai ușoară de reținut, după ce a fost bine explicată și înțeleasă.

În acest gen mai sunt atâtea articole de revistă, cărți, mai ales din domeniul radioactivității, cărți de chimie fizicală, etc.

Și cărții de față însă îi revine rolul de a prezenta o nouă orientare a științei și de a înfrunta greutățile și ostilitatea începutului, deoarece este prima carte care „îndrăznește” să separe toate elementele de combinațiile lor numai pentru motivul — neînsemnat în aparență — că în unele electronii au un joc, o mișcare, iar în celelalte alta, și cu atât meritu-i va fi mai mare cu cât luptă și va reuși să explice, să propage și să generalizeze, în loc de fizică și chimie, două studii fără legătură aparentă, o știință nouă, singură și unitară: ȘTIINȚA ELECTRONULUI.

P A R T E A I

TABLOUL PERIODIC

1. H. 1,008															
3 Li 6,940		4 Be 9,02		5 B 10,82		6 C 12,00		7 N 14,008		8 O 16,0000					
11 Na 22,997		12 Mg 24,32		13 Al 26,97		14 Si 28,06		15 P 31,02		16 S 32,06					
19 K 39,096		20 Ca 40,08		21 Sc 45,10		22 Ti 47,90		23 V 50,95		24 Cr 52,01					
29 Cu 63,57		30 Zn 65,38		31 Ga 69,72		32 Ge 72,60		33 As 74,91		34 Se 78,96					
37 Rb 85,48		38 Sr 87,63		39 Y 88,92		40 Zr 91,22		41 Nb 92,91		42 Mo 95,95					
47 Ag 107,88		48 Cd 112,41		49 In 114,76		50 Sn 118,70		51 Sb 121,76		52 Te 127,61					
55 Cs 132,91		56 Ba 137,36		57 La 138,90		58 Ce 140,13		59 Pr 140,92		60 Nd 144,27		61 II —			
67 Ho 163,5		68 Er 167,2		69 Tm 169,4		70 Yb 173,04		71 Lu 175,0		72 Hf 178,6		73 Ta 180,88		74 W 183,94	
79 Au 197,2		80 Hg 200,61		81 Tl 204,39		82 Pb 207,21		83 Bi 209,0		84 Po 210,0					
87 Ml 223		88 Ra 226,05		89 Ac 227		90 Th 232,12		91 Pa 231		92 U 238,07					

NOUL TABLOU PERIODIC

(Revizuit de dl. prof. C. G. BEDREAG,

[illegible]

(la acest tablou am omis partea introductivă, unde sunt aranjate în ordine familiile, deoarece despre ele vom vorbi la introducere.

AL ELEMENTELOR (MENDELEJEFF)

							2 He 4,003
9 F 19,00							10 Ne 20,183
17 Cl 35,457							18 Ar 39,944
25 Mn 54,93		26 Fe 55,84	27 Co 58,94	28 Ni 58,69			
35 Br 79,916							36 Kr 83,7
43 Ma —							
53 I 126,92		44 Ru 101,7	45 Rh 102,91	46 Pd 106,7			54 X 131,3
62 Sm 150,43	63 Eu 152,0	64 Gd 156,3	65 Tb 159,2	66 Dy 162,46			
75 Re 186,31		76 Os 190,2	77 Ir 193,1	78 Pt 195,23			
85 Hl —							86 Rn 222
93 Sq —							

AL ELEMENTELOR (MENDELEJEFF)

după Rev. șt. Adamachi Nr. 4 din Oct.-Dec. 1942 p. 298).

5 B 6 C 7 N 8 O 9 F
 13 Al 14 Si 15 P 16 S 17 Cl
 25 Mn 26 Fe 27 Co 28 Ni 29 Cu 30 Zn 31 Ga 32 Ge 33 As 34 Se 35 Br
 43 Ma 44 Ru 45 Rh 46 Pd 47 Ag 48 Cd 49 In 50 Sn 51 Sb 52 Te 53 I

75 Re 76 Os 77 Ir 78 Pt 79 Au 80 Hg 81 Tl 82 Pb 83 Bi 84 Po 85 Hl

OBSERVAȚII.

a) Bibliografia parțială o dau la sfârșitul fiecărui capitol (sau element), numărul scris cu caractere groase, însemnând numărul lucrării dată în Bibliografia dela sfârșitul lucrării. Pagina se caută la cea indicată și în majoritatea cazurilor și la cele următoare, astfel fiecare problemă putându-se documenta precis și ușor.

Am dat — contrar uzuanței — în bibliografie și unele manuale școlare și cărți și reviste de popularizare, deoarece doresc extrem de mult ca acest volum să servească și d-lor studenți și elevi și cari, de cele mai multe ori, nu-și pot procura cărțile scumpe de specializare, nici cel puțin pentru o consultare superficială.

Țin să-mi exprim aici admirația pentru anumiți d-ni profesori de științe cari au reușit prin insistență și îndemn propriu să înjghebeze în unele licee, mici biblioteci științifice și față de cari elevii arată cea mai vădită curiozitate și simpatie.

b) La combinații am dat în paranteză (după manualul 84), elementele cari se pot înlocui în orice proporții.

c) Liniile spectrale (în Augstroni), le-am luat din 1 și 84, le-am revăzut și am stabilit culorile în care se află (mai ales după 71 Nr. 1 din Ian.—Mart. 1936, Constantin Belcot: Fotografierea spectrului la pag. 14). Acolo unde m'am folosit de aceste 3 opere

(1, 71 nr. 1 din 1936 și 84), numai pentru liniile spectrale nu le-am mai dat în bibliografiile parțiale.

d) Greutățile atomice le-am luat după tabloul stabilit de comisia internațională de greutate atomice din 1938.

e) Numărul de neutroni și protoni l-am stabilit după formula $C = A - Z$ (a se vedea Introducere) și l-am confruntat cu tabloul din lucrarea 83 pag. 60 și 50 p. 68.

f) Relativ la istoricul elementelor (data descoperirii și numele descoperitorului), m'am folosit de tabloul D-lui prof. C. G. Bedreag (din 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1940 p. 171, Caracterizarea fizică a celor 19 familii de elemente), precum și de alte lucrări, după cum se vede și din bibliografiile parțiale.

g) Proporțiile în care intră elementele în scoarța pământului, în apa mărilor și numărul de atomi ai fiecărui element la 100 de atomi, l-am dat în majoritatea cazurilor după 90 nr. 9 din 1942, p. 139, Swircewskii: Puțină statistică chimică, articol pe care nu l-am mai trecut la bibliografiile parțiale.

h) ORIGINALITATEA ABSOLUTĂ, după cum am spus și în prefață, stă în aranjarea materialului (tratare după gr. atomice nu după familii și grupe) și în tratarea **exclusivă** a elementelor (nu mai cunosc nicio lucrare de acest fel), precum și în unele idei și invențiuni ale autorului (aplicații posibile ale celulei foto-electrice, microscopul în electroliză, etc.).

INTRODUCERE NECESARĂ.

Numim ELEMENT CHIMIC — după definiția clasică — o substanță care nu poate fi descompusă prin nicio metodă.

Am putea admite această definiție dacă n'ași adăuga la metode „radioactivitatea“ care nu vrea nici cum să se supună acestei legi deoarece schimbă un element în altul, îl transformă, îl modifică, îl transmută, deci voiu da ca definiție mai reală cea amintită și'n capitolul precedent: Elementul chimic este un sistem de protoni în jurul căruia se'nvârt unul sau mai mulți electroni.

Am adoptat ca sistem de tratare a elementelor tabloul periodic al lui Mendelejeff — mai precis — am aranjat materialul după numărul atomic, sau de ordine, adică după numărul de protoni (egal cu numărul de electroni planetari).

Mendelejeff (1834—1907) a aranjat în 1869 elementele cunoscute pe atunci, după greutatea lor atomică.

Un atom de hidrogen — cel mai ușor — cântărind aprox. 2×10^{21} mg. nu se putea lucra cu astfel de cifre s'a luat ca unitate de măsură atomul de hidrogen, deci **greutatea atomică** a unui element ar fi acel număr care ne arată de câte ori greutatea unui atom este mai mare decât greutatea atomului de hidrogen luat ca unitate de măsură.

Greutatea moleculară, ne arată de câte ori

greutatea unei molecule (dintr'un corp simplu sau compus) este mai mare decât greutatea atomului de hidrogen luat ca unitate.

Învindu-se unele greșeli s'a luat ca unitate de măsură greutatea atomică a oxigenului care era 16 și în care caz gr. at. a hidrogenului este de 1,0078.

Pentru a nu se naște noi încurcături trebuie să precizăm că dacă spunem despre un element că are greutate atomică 32, aceasta nu înseamnă că este de 32 ori mai greu ca oxigenul, ci că el este de 32 ori mai greu decât atomul de hidrogen, care însă în acest caz n'are greutate atomică 1, ci 1,0078.

Cu această ocazie el a observat că sunt unele elemente cari prezintă asemănări și a căror combinații urmează cam aceleași reguli.

Astfel le-a aranjat în grupe verticale, punând unul sub altul elementele ce se aseamănă și se ajung astfel la 10—11 rânduri orizontale.

Aceste rânduri orizontale poartă numele de serii și fragmente sau mai multe serii dau perioadele în care elementele se aseamănă între ele.

Avem în acest capitol perioadele V unde intră niște elemente mult asemănătoare numite terre rare (sau pământuri), care perioadă este scoasă de unii chimiști și fizicieni din tablou, apoi perioada a șasea unde intră elementele radioactive.

Atențiune! Să se rețină, din tabloul de mai jos, elementele cari intră în aceleași grupe verticale sau familii, deoarece între ele există multe asemănări și asupra cărora nu insist deloc în volumul de față.

În volumul în care vom vorbi despre combi-

națiile chimice, vom vedea însă că aceste asemănări se datoresc numărului de electroni de pe sfera exterioară (o mică introducere: în jurul nucleului, electronii pot fi dispuși în mai multe pături pe cari pot intra maximum: 2 pentru sfera interioară, 8 pentru a doua, 18 pentru a treia, 32 pentru a patru, numere cari se pot calcula după legea lui Pauli care spune că numărul maxim de electroni de pe o sferă se calculează după relația: $2(1^2, 2^2, 3^2, 4^2)$ relația nu merge mai departe deoarece numărul de electroni începe să scadă, după cum vom vedea la elementele din volumul de față unde am dat aceste numere calculându-le după legea citată și apoi — chiar la ultimile elemente — le-am găsit și în Bibl. 57 p. 25.

Când pe sfera exterioară (indiferent a câtea este) se găsesc acelaș număr de electroni planetari elementul va avea aceeași valență și va prezenta uneori asemănări uimitoare și cu aceasta să închidem paranteza).

Aceste grupe, familii și perioade în cari elementele se aseamănă între ele sunt următoarele:

1. Familia alcalinilor cuprinde elementele de număr atomic: 3 (Li), 11 (Na), 19 (K), 37 (Rb), 55 (Cs) și 87 (Ml).

2. Familia alcalino-teroaselor în care intră elem. de nr. atomic: 4 (Be), 12 (Mg), 20 (Ca), 38 (Sr), 56 (Ba), 86 (Ra).

3. Familia teroaselor care cuprinde elementele de număr atomic: 5 (B), 13 (Al), 31 (Ga), 49 (In), 81 (Tl).

4. Familia carbonizilor cuprinde elementele de număr atomic: 6 (C), 14 (Si), 32 (Ge), 50 (Sn), 82 (Pb).

5. Familia azotizilor din care fac parte ele-

mentele de număr atomic: 7 (N), 15 (P), 33 (As), 51 (Sb) și 83 (Bi).

6. Familia sulfurizilor în care intră elementele de număr atomic: 8 (O), 16 (S), 34 (Se), 52 (Te) și 84 (Po).

7. Familia halogenilor alcătuită din următoarele elemente de număr atomic: 9 (F), 17 (Cl), 35 (Br), 53 (I), 85 (HI).

8. Familia a 8-a a fost introdusă mult mai târziu la tabloul vechiu al lui Mendelejeff — de către Sir Ramsay — și conține o coloană întreagă (coloana O) pusă în unele tablouri la început, iar în altele la sfârșit și în care intră elementele numite gaze nobile sau zerovalente și cari au următorul număr atomic: 2 (He), 10 (Ne), 18 (A sau Ar), 36 (Kr), 54 (Xe) și 86 (Em).

9. Familia pământurilor bazice I-a cu elementele de număr atomic: 21 (Sc), 39 (Y), 57 (La), 89 (Ac).

10. Familia pământurilor bazice II-a care cuprinde următoarele elemente de număr atomic: 22 (Ti), 40 (Zr), 72 (Hf) și 90 (Th).

11. Familia pământurilor acide I-a cu elementele de număr atomic: 23 (V), 41 (Nb), 73 (Ta), 91 (Pa).

12. Familia pământurilor acide II care cuprinde elementele de număr atomic: 24 (Cr), 42 (Mo), 74 (W) și 92 (Ur).

13. Familia metalelor acide ce conține elementele de număr atomic: 25 (Mn), 43 (Ma) și 75 (Re), foarte posibil și 93 (Sq).

14. Familia fierului alcătuită din elem. de număr atomic: 26 (Fe), 44 (Ru), 76 (Os) și foarte posibil și 94.

15. Familia cobaltului conținând elementele de număr atomic: 28 (Co), 45 (Rh) și 77 (Ir).

16. Familia platinei care conține următoarele elemente: 27 (Ni), 46 (Pd) și 78 (Pt).

17. Familia metalelor nobile, care conține următoarele elemente: 29 (Cu), 47 (Ag) și 79 (Au).

18. Familia zincului cu următoarele elemente: 30 (Zn), 48 (Cd) și 80 (Hg).

19. Familia pământurilor rare ce conține următoarele elemente: 58 (Ce), 59 (Pr), 60 (Nd), 61 (II), 62 (Sm), 63 (Eu), 64 (Gd), 65 (Tb), 66 (Dy), 67 (Ho), 68 (Er), 69 (Tu), 70 (Yt) și 71 (Lu), elemente cari au fost scoase de mulți savanți din tabloul periodic și au fost așezate sub el.

Aceste familii au fost date după Bibl. 71 nr. 4 din Oct. Dec. 942 p. 173 articolul „Caracterizarea fizică a celor 19 familii de elemente” a d-lui prof. C. G. Bedreag care are meritul de a fi separat pentru prima oară — în mod științific și documentat — grupa cuprului de a alcalinelor și după aceste cercetări tabloul periodic al elementelor conține XVIII și cu a terelor rare XIX grupe verticale.

Revenind din nou la sistemul periodic al elementelor (Mendelejeff) adaug că în aceste coloane — de obicei — în partea stângă (privit din față) se găsesc metalele, iar în partea dreaptă metaloizi.

Pentru metale numărul valențelor este egal cu numărul de ordine a grupului (dela I la VIII) iar pentru metaloizi numărul valențelor este egal cu numărul grupului celui mai mare (VIII) minus numărul de ordine a grupului din care face parte.

Însă atât poziția metalelor și metaloizilor în

acest tablou cât și valența lor este foarte subiectivă, după cum știu cei ce cunosc noile teorii ale valențelor sau chiar noi, cari știm că sunt elemente care'n unele cazuri își manifestă un număr de valențe iar în altele un alt număr (d. ex. SO, SO₂, SO₃). Cum ne ajută acum tabloul lui Mendelejeff și legile lui? Nicicum!

Numărând dela stânga spre dreapta elementele (ținând seama și de elementele căruia Mendelejeff le lăsase locul liber, dar cari azi sunt complete), fiecare element va primi un număr care nu reprezenta decât poziția relativă a elementelor în tablou.

Azi însă se știe (în urma teorii lui Bohr, Moesley, ș. a.) că acest număr care se notează cu Z și poartă numele de **număr de ordine** sau **atomic** reprezintă numărul de electroni planetari, adică de electroni cari se 'nvârt în jurul nucleului.

Fiind vorba despre electroni să stăruim puțin și asupra noilor teorii ale CONSTITUȚIEI MATERIEI.

Materia, așa cum o cunoaștem noi, este formată din **molecule** cari sunt cele mai mici particole cari mai păstrează însușirile corpului-mamă și până la care ajungem prin metode fizice. Ea este formată din atomi de acelaș fel (când este moleculă de element) și diferiți (moleculă de corp compus).

Atomii sunt cele mai mici părțile materiale cari mai păstrează însușirile elementului și până la cari se ajunge prin metode chimice.

Atomul, cu toate că era considerat ca indisecabil, a fost și el împărțit la rândul lui prin metode electrice și în acest caz el apare ca fiind

format dintr'un **nucleu** la mijloc, pozitiv, din punct de vedere electric și care la rândul lui este format din **protoni** și **electroni nucleari**, particole negative (masă 0, electricitate — 1). Aceasta după teoria lui Bohr.

Înafara acestui nucleu se 'nvârt cu o viteză uimitoare o mulțime de particole electrizate negativ, **electroni exteriori**.

Chimia fizică modernă ne-a mai adus noțiunile de:

a) **neutroni**. Ei au fost observați de Becker și Bothe, cari au bombardat atomul (nucleul) de beriliu cu raze α (alfa) în cari împrejurări s'au născut niște radiații foarte pătrunzătoare cari au fost cercetate de Cadwisch, care a arătat că aceste radiații sunt formate din niște particole neutre din punct de vedere electric și cari din această cauză au primit numele de neutroni (masă 1, electricitate 0).

Azi știm că după cum fiecare electron exterior și proton în plus sau în minus schimbă aspectul materiei dând de fiecare dată câte un element nou, tot așa neutronii schimbă conformarea atomului în cadrul aceluiaș element dând naștere izotopilor cari în definiție largă sunt: elemente cari au aceleași proprietăți fizice și chimice (au acelaș număr atomic am spune noi) și cari diferă unele de altele prin greutatea lor atomică.

Numărul neutronilor se calculează după formula $N = A - Z$ în care N este numărul de neutroni, A greutatea atomică a elementului și Z numărul atomic sau numărul de protoni, sau putem explica această formulă cu alte cuvinte în felul următor: partea grea a atomului

este formată din protoni și neutroni, ambele particole cu masa 1. Astfel atomul obișnuit de hidrogen are un singur proton deci greutatea atomică îi este 1, heliul însă deoarece are 2 protoni ar trebui să aibă greutatea atomică 2 însă de fapt ea este 4 (fără zecimale) și ne 'ntrebăm: să mai fi primit doi protoni? Nu, deoarece în acest caz ar avea 4 sarcini electropozitive, deci ar fi un alt element (Be) ori pentru a ne explica această diferență de masă spunem că au venit 2 neutroni cari i-au mărit greutatea atomică (fiecare cu câte-o unitate) dar cari nu i-au modificat sarcinile electrice. Privit sub acest unghi (cel real) neutronul completează greutatea atomului dela numărul de protoni pe care-l are până la greutatea lui atomică.

Că totuși elementele nu au greutatea atomică un număr întreg (numărul de protoni + numărul de neutroni) se explică prin faptul că aproape fiecare element este constituit din mai multe variații (cari diferă prin numărul lor de neutroni) și cari nu intră în aceleași proporții și apoi există un „deficit de masă” care nu este altceva decât o mică pierdere de greutate a unui atom pentru a-și putea ține electronii cari se'nvârt liber în juru-i. Această pierdere se transformă în energie.

b) **Pozitronii**, niște particole pozitive (masa 0 și sarcina electrică + 1), deci niște electroni pozitivi, descoperiți în 1932 de Andersen prin studierea radiațiilor în camera Wilson.

Această **cameră a lui Wilson** este o cutie în care sunt vapori de apă supra-saturați. Lăsându-se să treacă o astfel de particulă prin cameră ea ionizează aerul (adică vaporii suprasaturați) și lasă în urma ei o ceață care poate fi fotogra-

fiată. Astfel particola cu toate că este invizibilă, noi îi putem determina, observa și fotografia urma lăsată de ea, adică chiar traectoria ei.

Acest drum sau traectorie se poate însă observa și studia mai bine dacă punem camera între cei 2 poli ai unui magnet puternic când ele se 'ndreaptă, după legile din electricitate.

Deci, după ultimile teorii și concepții atomul pare a fi format din protoni (în număr egal cu numărul atomic sau de ordine al elementului respectiv) și neutroni (în număr de $N = A - Z$) și cari pot fi considerați ca:

a) elemente constitutive indisecabile

b) formați dintr'un proton și un electron nuclear sau de cimentare (1 masă și 1 electricitate pozitivă) + (0 masă și 1 el. negativă) = 1 masă și 0 electricitate, adică chiar cu un neutron.

Tot așa și protonul poate fi considerat ca:

a) element de bază constitutiv și indestructibil, sau

b) alcătuit dintr'un neutron plus un pozitron (1 masă și 0 electricitate) + (0 masă și + 1 electricitate) = (1 masă și + 1 electricitate) adică chiar cu un proton.

A încerca însă a lămuri aceste combinații ar însemna a ne pierde un timp prețios și a ne afunda tot mai tare într'un cerc vicios, fără început și fără sfârșit.

Însă la toate aceste teorii ale materiei și elemente constitutive ale atomului s'a ajuns numai în urma descoperirii de către soții Pierre și Maria Curie a elementului Radium, când aceste particole apar în mișcare, sub formă de raze.

Aceste raze le putem împărți în felul următor:

a) raze de protoni, sau pozitroni, adică raze pozitive, cari eliberate de substanțele naturale radioactive poartă numele de raze α (alfa), iar eliberate (produse artificial) într'un tub Crookes poartă numele de raze anodice.

b) raze de electroni, adică raze negative cari eliberate de o substanță oarecare naturală radioactivă poartă numele de raze β (beta) iar produse într'un tub Crookes, deci în mod artificial (prin descărcări electrice în vid) poartă numele de raze catodice (deoarece se formează la catod).

c) raze de neutroni, adică raze neutre din punct de vedere electric, cari au o mare putere de pătrundere și cari, dacă sunt emanate de elementele obișnuite, radioactive, poartă numele de raze γ (gamma) iar dacă sunt produse — în mod artificial — în tuburi speciale poartă numele de raze Roentgen sau cum li se mai zice raze X, deoarece descoperitorul lor, Roentgen când le-a descoperit nu și-a putut explica ce sunt.

Toate acestea însă vor fi studiate în volumul „Radiactivitatea“ însă aici este locul să facem deosebire între cele 2 feluri în care poate fi interpretat cuvântul radioactivitate și anume: ca știința care se ocupă cu elementele radioactive și radiațiile lor și în celălalt sens ca proprietatea unor elemente de a emite — singure — și în mod spontan diferite radiații (α alfa, β beta, sau γ gamma).

Cred că este cu totul de prisos să definesc și să vorbesc despre stările de agregatie: gaze (volum neconstant formă diferită), lichide (volum constant, formă schimbătoare după vasul în care este pusă), colloizi (volum constant forma

nestabilă însă mult mai compact decât lichidele (exemplu, gelatinele, albușul de ou etc.) și solidele (volum constant, formă bine hotărâtă), sau despre metale (elemente cari au luciul metalic, oxizii lor disolvați în apă dau baze cari albăstresc hârtia roșie de turnesol, conduc electricitatea și căldura și în electroliză sunt cationi, adică încărcăți cu electricitate pozitivă din care cauză se duc la polul negativ, adică la catod) și metaloizi (elemente cari nu au luciul metalic, oxizii lor disolvați în apă dau acizi cari înroșesc hârtia albastră de turnesol, nu conduc electricitatea și căldura și în electroliză sunt anioni adică încărcăți cu electricitate negativă din care cauză se duc la polul pozitiv, anod).

Bibliografie. 2 p. 91; 7 (întreg); 8 p. 111; 9 p. 16; 11 cap. 8 p. 99; 13 (întreg); 14 (întreg); 19 (întreg); 22 (întreg); 24 vol. II p. 34; 31 p. 279; 34 cap. 2 p. 7; 38 cap. 5 „Structura materiei“ dela pag. 137; 39 p. 29; 42 (întreg); 43 p. 24, 109, 116, 128; 270, 281 și 285; 44 Cap. Relee p. 21; 45 p. 90; 51 p. 3; 57 vol. II p. 53 și vol. III p. 319 și 427; 60 p. 29; 62 p. 84; 69 p. 137 și p. 22; 71 nr. 2—3 din 1933 p. 111, Ion Plăcinteanu: Noi particole fundamentale cari alcătuiesc materia, același număr p. 114 N. Calinicencu: Neutronul, nr. 1—2 din 1934 p. 17, Neculai Alexandru Florescu Electronul pozitiv (pozitronul) și nr. 4 din 1935 p. 157, Constituția atomului: Neutronul, pozitronul, radioactivitatea artificială de St. Procopiu; 86 vol. II p. 867; 96 cap. I p. 5; 98 (întreg).

M E T O D E

În cele de mai jos tratez — în câteva cuvinte — cele mai importante metode, drumuri folosite în laboratoare și fabrici pentru determinarea anumitor constante și cari deosebesc un corp de altul.

1. Metoda electrolizei. Ne vom întâlni în volumul de față, în mai multe capitole, cu noțiunea de electroliză, care nu este altceva decât disocierea unei substanțe oarecare în ioni încărcăți cu electricitate și cari pot fi: ANIONI (atomi sau grupuri de atomi cu sarcină negativă, cari în electroliză se duc la polul pozitiv, care poartă numele de anod) și CATIONI (atomi sau grupuri de atomi cu sarcină pozitivă și cari sub influența curentului electric se duc — în virtutea celor mai elementare legi ale electricității — la polul negativ, numit catod), disociere care se face sub influența curentului electric.

Astfel $\text{Cl}^- \text{Na}^+$, topită se descompune în Na^+ și Cl^- .

Aplicarea de către mine a microscopului în această știință (a se vedea rev. Natura nr. 11—12 din Noembrie-Decembrie 1942, Microscopul în Electroliză, de Dan D. Bedeleanu, Aiud la pag. 402) mi-au arătat felul în care se petrece fenomenul, și anume:

La polul + lichidul (la noi topitura de NaCl)

se mișcă pe circonferințe neregulate cu sensul dela baza spre vârful electrodului.

La polul — (negativ) se desvoltă H, prin descompunerea de către Na a apei, care se eliberează sub formă de beșicuțe de mărimi și forme diferite.

În general — electroliza — este cea mai folosită și mai rentabilă metodă de separare a elementelor ce constituiesc un corp compus, și de purificare a elementelor, după cum vom vedea de altfel în volumul de față.

2. Metoda dielcometrică. Dielcometria este cercetarea substanțelor și materialelor prin măsurarea constantelor electrice (mai precis dielectrice).

Astfel, între plăcile unui condensator se înmagazinează o cantitate oarecare de electricitate ce depinde de mărimea plăcilor condensatorului, de depărtarea dintre ele și mai ales de substanța care le separă.

Numim DK (Dielectrische Konstant) raportul dintre capacitatea condensatorului în vid și apoi în substanța de cercetat (a. cărei DK vrem să-l aflăm).

DK este diferit la fiecare substanță, deci constituie un criteriu eficace de determinare și separare a substanțelor.

Ca aparatură se folosește — obișnuit — dielcometrul construit de prof. D-r L. Ebert și D-r E. Waldschmidt, în care avem două circuite oscilante, într'unul fiind un condensator cu DK cunoscut. Între plăcile celei de al doilea condensator se pune substanța de cercetat.

Punem apoi circuitele în stadiu de funcționare și aranjăm condensatorul variabil (cu DK cunoscut).

până când auzim în căști sunetele ce ne arată că cele două circuite au aceeași frecvență. Raportul dintre gradațiile de pe condensatorul variabil și DK-ul lui și cel de al doilea condensator ne arată chiar constanta dielectrică a substanței ce o cercetăm.

3. **Metoda spectroscopică.** O rază de lumină venită d. ex. dela soare, dacă este trecută printr'o prismă, ea se separă într'o mulțime de culori și nuanțe, dintre cari mai importante sunt: violet (lungimea de undă cuprinsă între 4000 și 4240 angstromi cari se notează cu Å), albastru (între 4240 și 4920 Å), verde (între 4920 și 5350 Å), galben (între 5350 și 5860 Å), portocaliu (între 5860 și 6470 Å), roșu (6470—8000 Å) a căror lungimi de undă le-am luat după Bibl. 71 nr. 1 din 1936. Fotografierea spectrului de Constantin Belcot și de unde am calculat culorile tuturor liniilor spectrale din acest volum.

Dincolo de roșu se'ntinde infra-roșul, invizibil, dar având diferite calități (fiziologice, calorifice, etc.), iar dincolo de violet este situat ultraviole-tul — tot, invizibil — dar care dă dovadă de anumite proprietăți chimice.

Dacă forțăm raza ca înainte de a ajunge la prismă să treacă printr'o substanță oarecare (solid, lichid, coloid, gaz, colorat sau necolorat etc.) observăm niște linii negre cari se văd în diferite regiuni (culori).

Aceste linii sunt caracteristice pentru fiecare element.

Dacă substanța noastră n'o punem între lumină și prismă, ci o aducem în stare de incandescentă și studiem lumina produsă de ea, exact

în locul liniilor negre dinainte apar niște bande strălucitoare.

Aceste linii și bande fiind — după cum am spus — caracteristice pentru fiecare element, ne putem servi de ele ca de niște constante, fie că elementele sunt singure, grupate în amestecuri sau sunt sub formă de combinații.

Ca aparate, folosim spectroscopul compus dintr'o prismă care descompune lumina — care o primim printr'un tub ocular — și care vine printr'un colimator.

Ca punct de reper se poate considera spectrul unei alte prisme sau o scară micro sau milimetrică care se proiectează pe spectrul de cercetat.

Metoda spectroscopică X. Folosind în locul razei de lumină o rază de electroni produși într'un tub Crookes, cari se lovesc de anti-catod și în loc de prismă un cristal, de exemplu de NaCl prin interferență se vor produce niște spectri.

Și aici aceste linii — ca și la spectrele luminoase — sunt caracteristice pentru fiecare element și între aceste linii și elementul respectiv se stabilește o legătură concretizată în legea lui Moseley (1887—1915): rădăcina patrată a frecvenței liniilor spectrale este funcțiune liniară a numărului de ordine α elementului.

$$\sqrt{\nu} = \alpha (N-b),$$

în care ν este frecvența, α și b două valori date de poziția electronilor, iar N numărul de ordine sau atomic. Ridicând la patrat avem:

$$\nu = \alpha^2(N-b)^2.$$

Spectrele pot fi de mai multe feluri K, L, M, după felul cum sunt aranjați electronii.

Pentru seria K, $b = 1$, iar a^2 pentru spectrul K $\alpha = \frac{3}{4}$.

Astfel, ținându-se seama de a și b , dela caz la caz, cu ajutorul formulei date mai sus putem determina elementele, și cu ajutorul acestei metode d-l prof. Horia Hulubei — printr'o tehnică specială de lucru — a descoperit elementele de număr atomic: 87 (moldaviu), 85 (helvețiu), 84 (izotop al poloniului descoperit de soții Curie) și 93 (sequaniu).

Se mai vorbește despre **spectrul biologic individual** ce se caracterizează prin întrebuințarea de raze mitogenetice trecute prin discuri rotoare perforate, conduse printr'un spectroscop de cuarț, căruia însă nu-i dăm nicio importanță în volumul de față.

Pe lângă noțiunea de spectroscop mai avem și pe cea de **spectrograf** care nu este altceva decât un spectroscop improvizat cu un aparat fotografic care înregistrează spectrele.

Bibliografie. 1 p. 254, 282, 306; 2 p. 208; 23 p. 14 și 136; 25 p. 65 și 87; 39 p. 396; 40 p. 2; 41 p. 340; 58 nr. 11—12 din Nov.—Dec. 1942 p. 402, Microscopul în Electroliză de Dan D. Bedeleanu-Aiud; 60 p. 90; 66 p. 84; 69 p. 99; 81 (întreg); 86 vol. II p. 88 și 643.

H I D R O G E N U L.

gr. atomică 1,0078

gr. molec. 2,0156

Structură atomică. Hidrogenul găsit în natură, după concepțiile călăuzitoare ale volumului de față este format din trei componenți (izotopi). Unul, constituit dintr'un proton ca nucleu și un electron planetar ce gravitează în jurul lui și a cărui greutate atomică este 1 și care intră într'o proporție de 99—99,1%, apoi unul ce are în nucleu pe lângă proton și un neutron, atingând astfel o greutate atomică de 2 se găsește în proporție de 0,02% și în sfârșit se mai găsesc urme neglijabile de hidrogen cu nucleul format dintr'un proton și doi neutroni și a cărui greutate at. este 3. Deci atomul de hidrogen este constituit din nucleul ce conține neapărat un proton, la care se mai poate adăuga unul sau doi neutroni și în jurul căruia se învâрте pe prima sferă un singur electron.

Istoric. Savantul englez Cawendisch (1731—1812), deosebește pentru prima dată în anul 1776 hidrogenul de celelalte gaze cari ard și ele.

În 1881 arată împreună cu Watt că întotdeauna prin arderea hidrogenului se obține apă.

Acest element se găsește în scoarța pământului (în greutate), în proporție de 0,22% și în mări

de 10,67%. Nu tot aceeași este proporția dacă luăm în considerare numărul de atomi, căci, într'adevăr la 1000 de atomi de elemente diferite se găsesc 165,5 atomi de hidrogen.

Experiență. Incălzind cu ajutorul unei lămpi cu spirt (sau Bunzen) o eprubetă în care se găsește hidrogen se va depune pe marginile (gura) eprubetei o mulțime de picături de apă, experiență pe care o amintesc fiindcă putem s'o generalizăm și s'o dăm ca metodă pentru aflarea oricărei substanțe ce-l conține. Părintele chimiei moderne Lavoissier (1743—1794) descoperă și arată — cu 10 ani înainte de trista-i moarte — că H intră în compoziția apei și el este cel care-i dă numele de hidrogen = născător de apă.

Sir James Dewar reușește cu doi ani înainte de începutul secolului nostru să-l lichefieze, în care caz este ca apa, lichid fără culoare și miros, dar mult mai ușor, deoarece în timp ce un litru apă cântărește (la 4° C.), 1000 grame el cântărește numai 60 grame.

Fierbe la -252° , în care caz aerul solidifică în el. Sub formă lichidă se păstrează în vase speciale (descoperite tot de Dewar), cari au pereții argintați și dubli, asemănătoare termoselor din comerț.

Hidrogenul solid a fost preparat de același Sir Dewar, doi ani mai târziu decât cel lichid, adică chiar în anul ce pune piatra de despărțire între secolul nostru și cel trecut: 1900. Temperatura necesară solidificării este -259° .

Starea naturală. Hidrogenul se găsește în atmosferă în mică proporție, dar cu cât ne urcăm mai mult — el fiind mai ușor ca aerul — îl găsim

într'o măsură din ce în ce mai mare, astfel că straturile superioare ale atmosferei (70—100 km.), sunt constituite aproape în întregime din hidrogen. Tot așa aparatele de analiză spectroscopică ne arată că planetele și mai ales soarele, are o atmosferă alcătuită aproape în întregime din acest, cel mai ușor gaz.

Dar acest element se mai găsește și într'o mulțime de compuși organici sau anorganici de unde-l putem scoate, sau unde-i putem determina (dovedi) prezența prin mai multe metode:

a) **Electroliza apei.** În acest caz apa se pune într'un vas, care poartă numele de voltametru și care poate avea diferite forme, obișnuit fiind alcătuit din două tuburi ce comunică între ele și la a căror baze vin două capete dela o baterie, cari poartă numele de electrozi și cari trebuie să fie formați (făcuți) dintr'o substanță, care nu reacționează cu corpul de descompus sau cu corpurile rezultate din descompunere (deci, platina, cărbunele, fierul, aurul etc. sunt cele mai indicate) bineînțeles se ține seama dela caz la caz, căci un electrod potrivit unei reacții poate să ne dea rezultate negative în alte reacții.

La facerea contactului apa este descompusă în oxigen (1 volum) și hidrogen (2 volume).

Hidrogenul fiind cation (+) se îndreaptă spre catod (—).

Însă pentru ca apa să poată fi descompusă în ea trebuie să se găsească într'o cantitate mică un acid oarecare (d. ex. SO_4H_2), care are rolul de a conduce electricitatea.

Cantitatea maximă de H depus pe oră de un

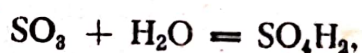
Amper este de 0,03738 gr. și poartă numele de echivalent electrochimic.

Reacția de descompunere este:



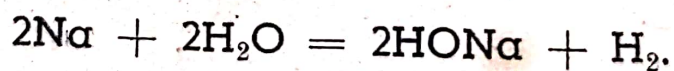
Ionii (atomi sau grupuri de atomi încărcate cu electricitate) de hidrogen, fiind atrași de polul negativ ei, își pierd electricitatea și devin atomi (nu molecule) de H, în acest stadiu zicându-se că sunt în „statu nascendi” sau în românește „stare născândă”. Contopindu-se câte doi, astfel de atomi ei formează molecule cari se ridică prin lichid (la noi apă).

Ionii SO_4^- se duc spre anod (+) unde-și pierd electricitatea și se dedublează în $\frac{1}{2} \text{O}_2$ și SO_3 (anhidridă sulfurică) ce se transformă în SO_4H_2 după formula:

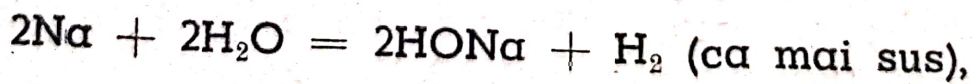


de unde observăm că numai apa este aceea care se consumă, cantitatea de acid sulfuric rămânând aceeași (deoarece se regenerează).

Tot prin această metodă a electrolizei se poate prepara din HONa (sodă caustică) disolvată în apă, în care caz sodiul se duce la catod (—), deoarece este metal unde descompune apa, punând hidrogenul în libertate, după formula:

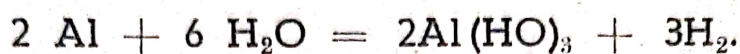


b) Metoda deplasării, în care introducem în apă metale alcalino-terozee, reacțiile fiind:



dacă folosim sodiul. Atențiune! reacțiile sunt periculoase fiind foarte vehemente, de aceea se folo-

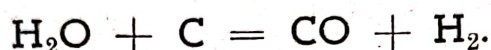
sesc sub formă de amalgame (de Al, de exemplu):



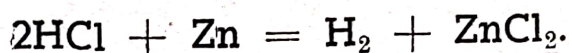
Fierul descompune apa la roșu: —



Carbonul are puterea de a descompune apa numai la temperaturi foarte ridicate:



O altă metodă a deplasării o avem când înlocuim hidrogenul dintr'un acid cu un metal oarecare:



Experiența a cărei reacție am dat-o mai sus se face într'o eprubetă sau într'un flacon Woolf (un vas de sticlă ce are două gâturi) în care se pune pe fund grăunțe de Zn peste care se toarnă acid clorhidric, printr'o pâlnie. Printr'un tub ce este așezat în celălalt orificiu (deschizătură, gât) îl culegem într'un vas cu gura în jos, și-l folosim după necesitate.

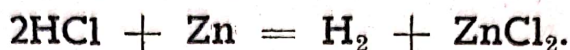
La fel putem prepara hidrogenul în aparatul Kipp care este format din două vase, dintre care unul are forma a două balonașe suprapuse, iar celălalt a unei pâlnii ce trece prin gâtul ce desparte cele două balonașe împreunate a primului vas. Acest aparat Kipp are meritul de a produce hidrogen atât timp cât robinetul este deschis.

Zincul poate fi înlocuit cu fier mai ales, dar atunci în loc de ClH punem SO_4H_2 .

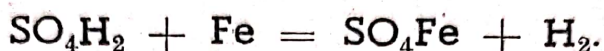
Soluția rămasă în vas este o sare: clorat de zinc în primul caz și sulfură de fier în cel de al

doilea caz. Combinările acestea se fac cu degajare de căldură.

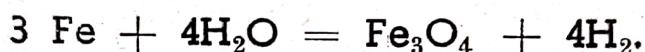
Prima reacție este:



Reacția pentru al doilea caz este:



În cazul când descompunem vaporii de apă cu fier înroșit avem:



Proprietăți, Caracteristici. Hidrogenul este un element de vreo 14,5 ori mai ușor decât aerul, n'are gust (este insipid) și n'are culoare (este transparent). Are constanta dielectrică $\text{DK} = 1,000265$ și este caracterizat de următoarele linii spectrale (luate și ca etalon):

3835,4; 3889,0 și 3970,1 din spectrul ultraviolet, 4101,7 din violet, 4340 din albastru, 4861,2 din albastru-verde, 6562,8 din roșu.

Fiind mai ușor și decât aerul, el se poate păstra chiar în vase neastupate, dacă acestea sunt așezate cu gura în jos. Tot pe această proprietate a lui s'au fabricat baloanele cu sau fără cârmă.

Primul balon de acest fel a fost al parisianului Charles în 1783, care înlocuiește aerul cald folosit până atunci în acest scop cu elementul (gazul) despre care vorbim. Baloanele cu aer cald sunt legate de numele lui Montgolfier.

Mai târziu, Zepelin dă acestor baloane sferice o formă lungă, de pește, adică forma cea mai favorabilă înaintării cu mică rezistență în aer a unui mobil (forma unei picături de apă în cădere sau

în germană Stromlinie). Tot el le-a mai adăugat o cârmă cu care pot fi conduse ușor prin aer, în acest caz baloanele purtând numele de dirijabile și s'au construit unele de mărimi respectabile (50.000 m^3).

Cu ajutorul unor astfel de aparate s'a înălțat în anul 1932 în Belgia cunoscutului savant Piccard, până la înălțimi de 15 km.

Azi însă, nu se mai folosește hidrogenul în baloane, deoarece el se poate aprinde periclitând viața omului și a aparatului și astfel locul lui a fost luat de elementul-gaz nobil: Helium.

O interesantă **experiență** putem face umplând mici balonașe de săpun de hidrogen (se ia un tub de cauciuc ce este în legătură cu un vas plin cu H și-l introducem într'o soluție de săpun în apă, apoi lăsam să iasă H din vas prin tub și când se nasc niște balonașe cari când sunt destul de mari se desprind de pe tub și le dăm foc). Ele se aprind producând o pocnitură a cărei intensitate variază după mărimea balonașelor. Tubul din experiența aceasta, se obișnuiește să fie ținut vertical cu capătul deschis în jos.

De aici vedem că hidrogenul arde. Intr'adevăr el produce o flacără albastră foarte caldă, care a fost întrebuințată în unele timpuri pentru încălzit (lampa filosofică).

Aici trebuie să fim atenți că'n vasul în care aprindem hidrogenul să nu existe aer care produce pocnituri și uneori explozii primejdioase.

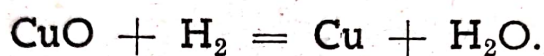
El arde, dar nu întreține arderea, deci arde, dar nu lasă să ardă în el alte corpuri, deci nu le lasă să se oxideze.

O aplicație a flacării de hidrogen (când este

produsă la vârful unui tub îngustat) este **harmo-nica chimică**. Introducându-se o astfel de flacără într'un tub mai lung și larg se produc prin pâlpăirile flacării și mișcarea ei diferite sunete și anume: cu cât tubul din afară (exterior) este mai larg, sunetul e mai jos (bas) și invers.

Atenție la aprinsul și puritatea hidrogenului!

El este un reductor și numim **reducțiune** sau **reducere**, operația chimică prin care scoatem oxigenul din substanțele care-l conțin. Astfel:



Hidrogenul mai are proprietatea de a trece prin membrane și pereți poroși, proprietate pe care-o numim **difuziune**.

Este luat ca indice (sub forma H^+), când el arată bazicitatea sau aciditatea unei substanțe.

Teoriile mai noi ne arată că există mai multe elemente cărora noi din ignoranță le dăm același nume: Hidrogen.

Astfel Bonhoeffer (1929) probează experimental că hidrogenul obișnuit este format din două componente; cărora li s'a dat numele de ortohidrogen (3 părți) și parahidrogen (o parte).

O trecere dela orto la para și invers însă este posibilă. Așa, de exemplu, lichifiind hidrogenul, componentul orto se schimbă în para.

Reîntoarcerea la forma veche se face sub influența temperaturilor înalte (se încălzește puternic hidrogenul lichid), sau chiar la temperatura normală, însă când această trecere se face într'un timp mult mai lung.

Aceste varietăți de hidrogen orto și para au proprietăți fizice diferite (căldura specifică, apoi

la analiza spectrală liniile hidrogenului orto sunt slab conturate, în timp ce liniile varietății para sunt mult mai accentuate, mai pronunțate, după cum a observat Mecke). În schimb, însușirile chimice ale acestor componente nu variază, sunt identice.

Dar există și hidrogen ce are o greutate atomică dublă sau chiar triplă față de cel obișnuit. Cel de masă atomică 2, după Bringe și Menzel (1931) se găsește într-o proporție de aproximativ 1 la 4.500 părți. Acest hidrogen greu (l-am amintit și la începutul descrierii acestui element la „Structură atomică”) i se datorește surplusul de 0,0078 ce trece peste 1 la greutatea atomică a hidrogenului.

În același an Urey, Brickwede și Murpy găsesc (determină) în mod spectroscopic liniile destul de intense ale acestui hidrogen de masă 2.

Aflând despre acest hidrogen greu, fizicienii și chimiștii din diferite laboratoare au depus și depun toate eforturile pentru a prepara, întru cât se poate, pur, acest H.

Cele mai multe metode de preparare a lui pur, se bazează pe distilarea fracționată a apei grele, sau prin descompunerea acestei ape grele (formată din O și din atomi de H greu, de masă 2) cu strujitură de fier încălzită cu magneziu sau sodiu după principiile (indicațiile sau metoda) lui Lewis și Carnisch.

O altă metodă ce are ca scop izolarea (prepararea) hidrogenului greu este cea constatată în distilarea fracționată a hidrogenului lichid (după Van Dyk și Hantjes) și recuperarea lui ulterioară. Astfel, din 60 litri de hidrogen lichid se obțin în-

tr'un stadiu (la un moment dat) cam doi litri de H lichid ce conține vreo 3% hidrogen greu.

Lewis mai dă o metodă, mai productivă și lesnicioasă, care constă din electroliza unei soluții alcaline într'un voltmetru cu electrozi de nichel cu un curent de intensitate 250 Amp. când într'un rest de 0,12 cmc. de substanță mai rămâne doar 0,01% hidrogen obișnuit (de gr. at. 1).

Acest hidrogen greu este numit de Urey **deuteriu** și-l notează cu exponentul 2 la dreapta deci, H^2 .

Sir Ernest Rutheford i-a mai dat numele de **diplogen**.

Tot astăzi, din cadrul speculațiilor teoretice, a trecut în domeniul științei aplicate (practice) un nou hidrogen de trei ori mai greu decât cel de greutate atomică 1, care poartă numele de **triteriu** sau **triplogen** și are simbolul H^3 sau i se mai dă ca simbol chiar și litera T, și este de 1,5 ori mai greu decât diplogenul.

Poate fi obținut prin mai multe metode dintre cari amintesc cea care constă în bombardarea atomică a unor minerale, metale și săruri, prin descărcările Tesla (curenți de înaltă frecvență), iar Dempster propune acțiunea electronilor asupra Hidrogenului obișnuit la un potențial de 800 volți.

El este mult mai stabil decât cel normal sau decât diplogenul, putând trăi miliarde de ani și vine în contradicție cu legea valențelor.

Starea moleculară. Am început acest element vorbind despre starea lui atomică, adică despre felul și numărul particulelor ce iau parte în alcătuirea lui, adică despre acele particole ce dau naștere atomului și acum ne mai rămâne să vor-

bim despre felul în care se grupează aceste elemente pentru a da naștere moleculelor.

Molecula hidrogenului obișnuit (pe care-l întâlnim în stratele superioare sau în laborator), are molecula formată din câte doi atomi, dar poate să aibă și numai unul când poartă numele de hidrogen **monoatomic**. În acest caz, el este mult mai activ. Se poate obține astfel de hidrogen (monoatomic) trecând un curent de hidrogen biatomic printr'un arc pus între doi electrozi de tungsten (wolfram) de 6—8 mm. diametru.

Prin acest procedeu se obțin și temperaturi ridicate 2500° — 3500° C. Se obțin temperaturi și mai ridicate tot cu ajutorul arcului electric (voltaic), dar în acest caz se folosesc (sunt necesare) presiuni foarte ridicate (peste 50 atmosfere).

Acesta este hidrogenul privit atât prin spectrul trecutului cât și prin cel al prezentului!

Bibliografie. 18 pag. 39; 24 vol. II, p. 546; 32 p. 32; 39 p. 14; 43 p. 32; 46 (întreg); 47 p. 16; 49 p. 90; 53 (întreg); 57 vol. III, p. 83; 61 p. 19; 62 p. 171; 63 p. 466; 69 p. 39; 71, nr. 3 din 1934 p. 120 Mariana Papafil: Apa grea, idem: Hidrogenul nou apoi nr. 4 din 1934 p. 198, N. Al. Florescu: Hidrogenul greu întrebuințat în transmutări, același număr și aceeași pagină: Hidrogenul ultra-greu de F. Severin și nr. 1 din 1935 p. 25 Problema hidrogenului, semnată de N. Calinenco; 87 p. 68.

HELIUL. He.

gr. at. = 4,003.

Starea atomică. Având numărul atomic 2 și gr. at. 4, deducem că acest element are un nucleu format din doi protoni și doi neutroni și în jurul căruia se învârt pe o singură pătură (pe un singur strat), doi electroni, fiecare cu câte o sarcină negativă. Aceasta este starea obișnuită sub care se prezintă heliul, însă se mai amintește heliul care are nucleul format din doi protoni și un singur neutron și care prin urmare are greutatea atomică numai 3. El însă se găsește în cantitate de 0% și i se bănuiește existența numai prin și în urma speculațiilor științifice.

Istoric. Stare naturală. Acest element cu valența 0 și-a primit numele pe care-l poartă dela soare (în grecește soare = helios), în care a fost observat pentru prima oară în anul 1868.

A fost preparat — ca element pur — de către Sir William Ramsay (1852—1916) în 1895. Tot el arată că heliul mai poate fi obținut și prin desintegrarea Radonului, care la rândul lui ia naștere din desintegrarea Radiului, astfel încât 1 gram de radium produce anual — în mod normal și neinfluențat — cam 163 mm³ de He.

Se mai găsește în atmosfera multor stele fixe, după cum s'a dovedit spectroscopic în diferite minerale ale thoriului, de uraniu (d. ex. în cleveită din care a fost preparat de Ramsay și Travers), apoi în unele ape minerale astfel izvorul dela Plombière, eliberează zilnic aproape 40 cm.³ de



heliu, o parte produs prin desintegrarea elementelor radioactive ce se găsesc în jurul izvorului, iar cealaltă parte, cea mai mare, se crede că este de origine veche, fosilă, de vârstă egală cu a rocilor din care se degajă.

Ca primă aplicație, heliul a fost folosit pentru umplerea baloanelor sau a dirijabilelor fiind cel mai ușor gaz după hidrogen (de vreo 4 ori mai greu ca acesta un m.³ cântărind 0,1785 kgr.), însă marea lui importanță constă nu numai în acest fapt, că el este mai ușor ca aerul, ci mai ales fiindcă are valența 0, ceea ce înseamnă că nu se combină cu niciun corp, deci pericolul aprinderii sau exploziei — atât de serios la baloanele cu hidrogen — aici nu se pune.

Singura piedică părea a fi prețul lui extrem de urcat, din cauza micilor cantități în cari se găsește, inconvenient care în parte a fost îndepărtat în America, unde heliul iasă din pământ (în Texas, în Petrolia, apoi în Canada), de unde a putut fi extras în cantități de cam 1%.

Toate gazele cunoscute au putut fi lichefiate cu ajutorul temperaturilor foarte scăzute și când s'au transformat în lichide, ce au aspectul și chiar sunt ca orice lichide obișnuite, ce se găsesc sub această formă la temperatura și presiunea normală.

Heliul lichid a putut fi obținut în laborator de către Kammerling Onnes. La acest heliu lichid s'au observat următoarele anomalii, pe cari nu le găsim la niciun alt lichid:

În jurul lui 2 grade deasupra lui 0 absolut (deci la -271°C), deosebim două feluri de heliu cu proprietăți diferite, din care cauză s'a notat cu

Heliu I cel de deasupra punctului amintit și cu Heliu II cel pe care-l găsim sub acest punct ce mai poartă numele de punct lambda (λ).

Asemănări și deosebiri între Heliu I și Heliu II:

a) Conductibilitatea electrică a heliului II este de aproximativ 10.000 ori mai mare ca cea a argintului.

b) Viscositatea (care se măsoară cu viscozimetre, cele mai recomandabile Hoepler. Cu ele se măsoară timpul necesar unei bile de o mărime cunoscută să alunece, să coboare, printr'un lichid, avându-se în vedere și greutatea și presiunea ce acționează asupra bilei. Bineînțeles prin lichidele vâscoase ca mierea, păcură, etc. va trece mai greu decât prin apă, vin, alcool ș. a.). Ea diferă deci la aceste două varietăți, deoarece cel notat cu 1, cu toate că nu este pronunțat vâscos, el opune o rezistență trecerii bilei, în timp ce heliul lichid pe care l-am notat cu doi are viscositatea 0, lucru nemaîntâlnit la niciun lichid.

c) În orice lichid (apă, gaz lichefiat, heliu I, etc.), am vârî un pahar cu gura în jos, în acesta va rămâne o cantitate de aer, din cauza căreia nu va putea intra în pahar și nu-l va putea umple. Dacă însă repetăm experiența cu heliul lichid II în care introducem paharul, el se umple cu heliul lichid, călcând astfel cele mai elementare legi ale fizicei.

O explicare precisă a acestui lichid anormal, nu este decât numai că el nu se supune mecanicii newtoniene, ci numai teoriei quantelor (particulelor).

Răspunsul mulțumitor însă îl așteptăm dela viitor.

Heliul lichid, înțeleg I, mai ales se întrebuințează pentru lichefierea diferitelor gaze și până astăzi el încă n'a putut fi solidificat.

Din cauza punctului său de lichefiere atât de scăzut, heliul se întrebuințează sub formă de gaz în termometre pentru măsurarea temperaturilor foarte joase.

Liniile spectrale care-l caracterizează și care sunt luate uneori și ca linii-etalon sunt:

În ultraviolet: 4026,2; în albastru 4471,5 și 4713,1, în verde: 4921,9 și 5015,6, în galben avem: 5875,7, în roșu: 6678,1; 7065,2.

Bibliografie. (vezi Observații punctul a): 11 cap. 8, p. 99; 16 vol. II p. 386; 24 vol. II p. 547; 25 p. 113; 39 p. 293; 43 p. 134; 47 p. 137; 69 p. 45 și 90 nr. 31 din 1942 p. 482 Actualități: Un lichid cu proprietăți unice pune o problemă grea oamenilor de știință.

Elementul de număr atomic 3.

L I T H I U, Li.

gr. atom. 6,940.

Stare atomică. Nucleul lui cu 3 sarcini pozitive poate fi format din 3 protoni și 3 neutroni, când greutatea lui este de 6 (se găsește într-o proporție de 8—10%), apoi poate avea 3 protoni și 4 neutroni, în care caz el are o greutate atomică de 7 (se găsește în proporție de 90—92%) și se găsesc urme absolut neglijabile dintr'un lithiu ce are greutatea atomică 8, deci are 3 protoni și 5 neutroni. Am spus la început că oricare din aceste varietăți are

3 sarcini pozitive în nucleu (fiindcă este format din 3 protoni) și aceste sarcini sunt neutralizate de tot atâți electroni cari sunt în număr de doi pe pătura cea mai apropiată de nucleu și de unul singur pe pătura exterioară, electron care-i dă valența de 1.

Istoric. Starea naturală. A fost descoperit în 1817 de către Berzelius și numele i-a fost dat dela cuvântul grecesc „lithos” care înseamnă piatră și aceasta fiindcă se găsește în ele.

Se extrage din lepidolită $\text{PO}_4\text{Li}(\text{Al}, \text{Fe})$ din triphylline $\text{PO}_4(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Li}, \text{Cs}, \text{Rb})$ apoi din petalită $\text{Si}_4\text{O}_{10}\text{Al}(\text{Li Na H})$.

Se mai găsește în unele ape minerale unde poate atinge cantități de 36,01 mg. la litru.

Electrolitic se prepară prin disocierea clorurii sau bromurii de lithiu, sau prin tratarea cu calciu, când se obține lithiul metalic.

Este după cum am spus monovalent, se topește la 186°C și are densitatea 0,590, fiind astfel cel mai ușor dintre toate metalele. Din cauza acestei greutatei specifice mici, el plutește în petrol și apă pe care o descompune chiar și la rece (la fel cu Na și K), însă mai puțin vehement și dă hidroxidul de lithiu.

Ca aspect (înfățișare) este de o culoare cenușie metalică, aducându-ne aminte de plumbul proaspăt tăiat sau de potasiu și sodiu.

Sărurile lui colorează flacăra Bunzen într-o culoare roșie puternică (din această cauză sunt întrebuințate și la focurile de artificii sau semnalizări).

Liniile care-l caracterizează sunt:

3232,7 din spectrul invizibil ultra-violet; 4603,2

din albastru; 4971,9 din verde; 6103,6 din portocaliu și 6707,9 din roșu.

Importanță radioactivă. Nucleul lui a putut fi bombardat cu raze alfa (raze de protoni sau de atomi de heliu) și în care caz el emite niște radiațiuni neutre din punct de vedere electric și foarte penetrante și cari nu sunt altceva decât micile particole rupte din nucleul său și pe care noi le numim neutroni.

Pe aceste cunoștințe se bazează întrebuințarea lithiului în medicină pentru vindecarea bolilor canceroase, precum și a altor boli ce se manifestă prin tumori.

Bibliografie. 3 nr. 45—46 din 1941 p. 483 nota 325: Lokalisierung von Lithium in Tumoren als Grundlage für eine Bestrahlungstherapie mit langsamen Neutronen; 16 vol. III, p. 94; 24 pag. 405; 39 p. 317; 63 p. 570; 69 p. 99; 84 p. 68 (spectru) și pag. 514.

Elementul de număr atomic 4

B E R I L I U, Be sau
G L U C I N I U, Gl.

gr. at. 9,02.

Starea atomică. Gluciniul are nucleul format din 4 protoni și 5 neutroni, găsindu-se sub această formă în proporție de aproape 100%. Este nesigură existența unei varietăți care are tot 4 protoni, însă numai patru neutroni care i-ar da o greutate atomică inferioară cu 1 celei precedente, deci 8 și care se găsește practic în proporție de 0%.

Istoric. Stare naturală. Element descoperit în 1798 de Vauquelin și izolat pentru prima oară de Wöhler în Germania și de Bussy, în Franța în 1928.

Se găsește în smaralgd (beryl) $\text{Si}_6\text{O}_{18}\text{Al}_2\text{Be}_3$, în chriso-smaralgd $(\text{Al O}_2)_2\text{Be}$, în melinophane $\text{Si}_3\text{O}_{10}\text{FBe}_2\text{Ca}_2\text{Na}$ și leucophane $\text{Si}_2\text{O}_6\text{FBeCaNa}$.

Se extrage tratând oxigenul din glucină (beryl = smaralgd) cu magneziu sau clorura de gluciniu cu potasiu.

Electrolitic a fost preparat de cunoscuta casă germană Siemens în cuptoare electrice la 1400° — din fluorura de beriliu — când catodul pe care se depune metalul (beriliu) trebuie răcit (se poate folosi în acest scop chiar și apa).

Zăcămintele de minereuri ce conțin acest element avem în Urali, Egipt, Brazilia, Siberia, Columbia (Cordilierii orientali).

Proprietăți. Caracteristici. Este un element bivalent, metal, cenușiu-alb, cu densitatea $D = 1,84$ și punctul de topire pe la 1278° și cel de fierbere 1900° .

Nu colorează flacăra becului Bunzen.

Are ca linii spectrale caracteristice:

2650,3 din ultraviolet, apoi 2650,9; 3130,4; 3131,1; 3321,1 și 3321,4 toate din spectrul invizibil, adică din regiunea ultravioletă a spectrului.

Importanța. În ultimul timp el și-a găsit o întrebuințare la fabricarea geamurilor pentru aparatele Roentgen, deoarece lasă să treacă razele produse de acest aparat (raze X sau Roentgen), de vreo 17 ori mai bine ca aluminiul.

Apoi, tot de o mare importanță sunt și aliajele sale, cu Cu dând d. ex. un bronz de beriliu, care

este mult mai rezistent și elastic decât oțelurile cele mai fine și care se întrebuințează pentru confecționarea arcurilor, elicilor de vapoare, contactelor electrice, ventile etc. Aliaje de mare valoare și foarte importante cu nichelul, mult întrebuințate în industria aeronautică și chirurgicală.

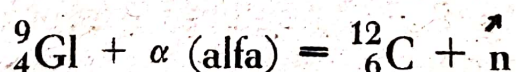
Ca regulă generală el mărește de 5—6 ori rezistența metalelor grele cu care este aliat.

Incheere în spiritul volumului de față. Bombardând acest element cu raze alfa s'a observat că se formează niște radiații atât de penetrante, încât pot să treacă prin lame groase de Pb (peste 5 cm.), în timp ce celelalte radiații cunoscute până atunci (alfa, beta, gamma) erau oprite (absorbite) de acest paravan.

J. Chadwich, explică nașterea acestor radiațiuni (în 1932), spunând că ele se datoresc eliberării din nucleu a unui sau mai multor neutroni și cari ar pleca cu o viteză de 30.000 km./sec.

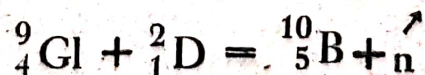
Această explicație a fost întărită și admisă de Frederich și Irène Joliot (pentru atomii de bor și aluminiu).

Bombardarea cu raze alfa, amintită, s'ar petrece după următoarea reacție:



în care numărul de sus arată greutatea atomică, cel de jos numărul atomic (numărul de electroni exteriori), iar n cu săgeata ce, indică sensul semi-ascendent arată neutronul care pleacă.

Să mai dăm o ecuație:



D este deuteriu, adică hidrogenul ce are un proton

și un neutron în nucleul său și despre care am vorbit la hidrogen (H greu).

Deci transmutarea (artificială) a elementelor ușoare este posibilă, poate fi explicată și chiar turnată în formule.

Bibliografie. 24 p. 408; 39 p. 313, 379; 47 p. 109; 57 vol. IV p. 358; 63 p. 580; 82 p. 576; 38 p. 45; 84 p. 519; 90 nr. 5 din 1942 p. 86, Metal mai prețioase ca aurul, nr. 32 din 1942 p. 503. Progrese în chimia metalelor; 91 nr. 504 pag. 3 articolul intitulat: Metalul viitorului.

Elementul de număr atomic 5.

B O R, B

greut. at. 10,82.

Structură atomică. Nucleul pozitiv al acestui element poate fi alcătuit din 5 protoni și 4 neutroni, când se găsește în cantități neglijabile, aproape inexistent; din 5 protoni și 5 neutroni care-i dau o greutate atomică de 10 (cam 20%), sau are 5 protoni și 6 neutroni (greutatea at. = 11) în care caz procentajul în care se găsește, este mai ridicat și anume în jurul lui 80. În sfârșit, tot în așa mici cantități ca și borul de gr. at. 9 (5 prot. și 4 neutr.) se găsește și cel de greutate at. 12 ce are tot 5 protoni și mai are 7 neutroni.

În jurul acestui nucleu ce are 5 protoni, adică 5 sarcini pozitive și un număr de neutroni ce variază dela 4—7, se'nvârt pe sfera interioară doi electroni, iar pe cea exterioară 3 și cari dau un

ansamblu neutru elementului sau atomului, privit în întregime.

Istoric. Stare naturală. A fost descoperit de Gay-Lussac și Thenard în Franța și de Davy în Anglia în 1808.

Nu se găsește liber în natură, dar se află sub formă de acid boric și borați, dintre care cel mai important este boratul de sodiu numit și borax, cunoscut încă din antichitate.

Ca element se prepară prin reducerea cu hidrogen a clorurii de bor sau reducând cu magneziu anhidrida borică.

Are valența de III, IV și V și se găsește sub următoarele două forme:

a) Borul amorf care se obține la temperaturi joase și se prezintă sub forma unui praf gri-cenușiu sau brun-castaniu.

Când se prezintă în acest fel, el este foarte activ din punct de vedere chimic, este rău conducător de căldură și electricitate, arde'n flor cu multă lumină și reduce un mare număr de oxizi.

b) Borul obținut la temperaturi înalte diferă de cel dinainte (dela punctul a), fiind de o culoare accentuat neagră, și extrem de dur, aproape ca diamantul.

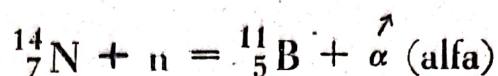
El se obține la temperaturi înalte și are punctul de topire atât de ridicat, încât nu poate fi topit nici la căldura produsă de arcu voltaic.

Liniile lui spectrale sunt:

2066,4; 2496,8; 2497,7 și 3451,2 din ultraviolet și pentru a putea fi observate aceste linii, spectrul trebuie fotografiat.

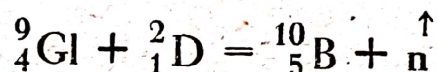
Fenomene de transmutare la bor. Pe cale radioactivă, borul poate fi obținut bombardând ato-

mii (mai precis nucleul) de azot cu raze (particule) de neutroni, când reacția se întâmplă după formula:



și în care numărul de sus (14 la azot și 11 la bor) arată greutatea atomică, cel de jos numărul atomi (numărul de protoni = numărul de electroni planetați), n particola neutră (neutron), iar α (alfa) cu săgeată arată raza alfa care se obține.

Tot pe această cale îl mai putem obține bombardând gluciniul, după formula:



Am notat în această formulă cu D hidrogenul greu (deuteriu sau diplogen), care are un proton și un neutron, deci masă 2 (după cum vedem și din cifra de la stânga de sus) iar cu n, raza de neutroni (în cazul nostru particola) ce ia naștere din această reacție.

Dar nu numai bor putem să obținem prin bombardarea a diferiți atomi, ci putem să obținem chiar și din el alte elemente și ntr'adevăr avem:



unde ${}^1_1\text{P}$ = un proton

Bibliografie: 16 vol I pag. 351; 39 p. 444; 43 p. 162; 63 p. 487; 69 p. 110; 83 p. 46.

C A R B O N U L, C.

gr. at. 12,01.

Stare atomică. Nucleul acestui element conține neapărat 6 protoni, care-i dau 6 sarcini pozitive! Pe lângă ei se mai pot găsi în nucleu: 5 neutroni când atomul are masa de 11 și se găsește în proporție de 0%, 6 neutroni când masa lui atomică devine 12 și în care caz se găsește în proporție de 99,3% (după alții de 98,9%), 7 neutroni ce dau atomului o pondere de 13 și care se găsește în proporție de 0,7% (după cei cari au spus că cel de masă 12 se găsește în prop. de 98,9%, adică: O. Hahn, S. Flüggé, J. Mattauch etc., cel de masă at. 13 s'ar găsi în proporție de 1,1%). În cantități infinit mici se găsește atomul de carbon de masă 14, adică cel care are 6 protoni și 8 neutroni.

Cele 6 sarcini pozitive pe care-am spus că le are acest nucleu sunt neutralizate de 6 electroni, cari au fiecare câte-o sarcină negativă. Pe prima sferă se găsesc în mișcare ordonată doi astfel de electroni, iar pe sfera următoare 4, care-i hotărăsc și valența, adică IV și uneori II.

Istoric. Este cunoscut din cele mai vechi timpuri, amintindu-se că Chinezii îl întrebuințau încă dedemult pentru încălzit și la fel îl cunoșteau și-l foloseau și Grecii.

Dacă vrem însă să determinăm mai precis timpul de când se cunoaște și se folosește, atunci trebuie să ne oprim cam la anul 3000 a. Hr.

În Anglia el se cunoaște de pe la anul 1000 d. Hr., însă marele lui avânt industrial și-l ia abia

prin sec. XVIII în urma descoperirii mașinii cu aburi, care cerea căldură într-o cantitate atât de de mare, încât lemnul nu i-o putea da.

Cantitatea și zonele de răspândire.

Carbonul se găsește în scoarța pământului în proporție de 0,20%, iar în apele mării în prop. de 0,002%. Dacă am considera universul clădit din 10.000 de atomi, atunci 28 din ei ar fi ai acestui element.

Zonele de producție:

Statele-Unite cu lanțul Apalașilor, Chicago, Ohio, mijlocul preeriei Iowa-Oklahoma-Arcansas-Texas, Missouri, și munții Stâncoși, având o producție de 443.459 mii tone, (în 1936).

Marea Britanie în triunghiul Liverpool, Birmingham și Newcastle, apoi aproape de Condiff și Glasgow și Manchester. Producția acestei țări a fost de 232.114 mii t. în 1936.

Germania în Bohemia etc., producând 158.283 m.t. cărbuni de piatră și 161.397 m.t. cărbune brun (Braunkopfe) în 1936.

Rusia (bazinul Donețului) cu 126.200 m.t. (1936).

Franța cu 45.227 m.t. cărbune de piatră și 920 m.t. cărbune brun în 1936.

Japonia avea 38.063 m.t. în 1936.

Belgia 27.873 m.t. în același an.

India 20.833 m.t.

China, al cărei cărbune poate fi privit ca având cel mai înfloritor viitor, a avut în 1935 o producție de 21.000 m.t.

Urmează Africa-de-Sud cu 14.842 m.t. în 1936.

Olanda cu 12.803 m.t. cărbune pietrificat și 89 m.t. cărbune brun în 1936.

În Ceho-Slovacia se extrăgea în 1936, 12.353

m.t. cărbune de piatră și 16.070 m.t. cărbune brun.
Australia (New-Sud-Walles) avea în 1935 o producție de 14.157 m.t. din care 3.094 m.t. cărbune brun.

Canada deținea 10.282 m.t. cărbune pietrificat și 3448 m.t. cărbune brun.

Spania avea în 1935, 7017 m.t. cărbune pietrificat față de 304 m.t. cărbune brun.

Austria cu 244 m.t. cărbune pietrificat și 2897 m.t. cărbune antracit în anul 1936.

În România avem la Schela în jud. Gorj antracit, la Anina lângă Reșița, Bocșa etc., ulei și lignit în bazinul Jiului superior, Ardeal (la Petroșani și Lupeni și pe Someșul Mic), apoi în jud. Bacău pe cursul superior al Trotușului, iar turba o găsim, în formare, sub ochii noștri în Delta Dunării.

Producția noastră este de aprox. 182 m.t., din care 22 sunt ulei, iar restul lignit.

S'a socotit că exploatat rațional, el ar acoperi cam pe un timp de 500 de ani nevoile țării noastre.

Originea. Starea naturală. Varietăți.

Resturi de plante izolate de aer printr'un mijloc oarecare (acoperire cu apă, pământ etc.), nu pot trăi astfel ci putrezesc, dar nu ca cele din aer din care nu mai rămâne decât partea minerală, ci ele se carbonifică.

Celuloza ($C_6H_{10}O_5$)_n astfel printr'o fermentație specială anaerobă se transformă în cărbune.

Toată acțiunea de carbonificare se face — se crede — sub influența unor bacterii.

Cărbunii nu sunt la fel, ei diferă:

A. Cărbuni naturali fosili:

I. necristalizați.

a) Turba este cel mai tânăr cărbune, ce se formează în era noastră geologică. Ca plante din care ia naștere găsim: alge, mușchi, papură, pipirig, trestie, rogoz, frunze de arbori și în definitiv orice plante cari cad în apă.

Aici ele ajung la fund unde prin descompunerea lor se formează acid humic și ulmic, care reprezintă materia antiseptică.

Procesul de descompunere a turbei continuă și astăzi și aspectul general al ei este a unui cărbune poros, o'mplătitură de plante puțin carbonizate, cu amestec de pământ și care are o culoare brună (maro) mai închisă sau mai deschisă.

Se găsește în Olanda și Germania, unde se'n-trebuințează la încălzit iar la noi, după cum am mai spus, în delta Dunării și în Transilvania (Maramureș, Sătmăr, Alba, Bistrița, Năsăud, Ciuc, Târnava, Făgăraș, Trei Scaune etc.).

Ea conține 45—60% carbon.

b) Lignitul este o varietate de cărbune rezultată din carbonificarea plantelor mari (pomi, arbori). Acest cărbune mai păstrează forma plantei din care a luat naștere, putându-se observa chiar și fibrele.

Se găsește la noi în Mehedinți, Gorj, Argeș, Vâlcea, Muscel și Dâmbovița apoi în Moldova, mai puțin în Basarabia și se exploatează din Transilvania (Petroșani, etc.).

El are 55—73% carbon și dă 2500—5000 calorii.

Este de o culoare neagră-cenușie și arde cu flacără și foarte mult fum.

c) Cărbunele brun este ceva superior lignitului, fiind mai carbonificat și ne mai păstrând înfățișarea arborelui din care s'a format.

Aproape curat îl găsim în Moldova pe Trotuș, apoi în jud. Bacău (bazinul Comăneștilor) și în Transilvania (Petroșani).

Are o culoare neagră sticloasă, uneori cu reflexe maro, având carbon în cantitate de aprox. 75—85%.

d) Huila, sau cum i se mai zice cărbunele de piatră, este cel mai vechi și deci cel mai bun și utilizabil în industrie cărbune.

Avem puțină în Banat (Reșița) și Transilvania (în jurul Brașovului).

Există două varietăți de huilă, una grasă și alta slabă.

1. Cea grasă produce prin distilare gazul de iluminat, iar ceea ce rămâne este cocsul, un cărbune scos de noi, produs de noi, deci un cărbune artificial.

Este neagră de densitate 1,16—1,60, având 80—85% C. și dând 7000 cal./kg.

2. Cea slabă de o mai mică importanță.

e) Boghead și Council-coals sunt cărbuni bituminoși, asemănători huilei, dar formați nu din arbori ci din resturi de alge.

f) Antracitul pare a proveni din carbonizarea mai departe a huilei și se găsește în Gorj la Schela, Porceni, lângă Stâncești etc., dar este puțin exploatat.

El este dur, cu aspect semi-metalic, cu densitatea 2 și cu un procentaj de 95 carbon, fiind în stare să producă în jurul lui 8000 cal./kg.

II. Cristalizați.

a) Grafitul (plombagina) care se găsește în Anglia (Cumberland), India (insula Ceylon), Siberia (Irkuțk), Statele-Unite, Germania, Austria, etc. La

noi în țară la Schela în Gorj, în m-ții Vâlcanului, vf. Streața în Polovraci etc.

Grafitul ia naștere din resturile de plante carbonizate în adâncul pământului prin căldură și presiune mare.

Se prezintă sub formă de foițe hexagonale de o culoare cenușie-neagră, are densitatea 2,2, este bun conducător de căldură, și nu se topește decât la peste 3000°.

Este mult întrebuințat la fabricarea creioanelor, creuzetelor (împreună cu argila), apoi la curățirea obiectelor metalice (mai ales fier și tuci), etc.

Artificial poate fi făcut prin încălzirea sub presiune mare a cărbunelui ordinar până la temperaturi foarte ridicate și în care caz nu facem altceva decât ceea ce face și natura atunci când transformă plantele în cărbuni ordinari, iar pe aceștia în grafit.

b) Diamantul este forma cea mai pură, sub care se găsește cărbunele în natură.

Se întâlnește în Indii, Brazilia, Africa-de-Sud, Siberia, Urali și pentru frumusețea lui el este folosit ca piatră de podoabă de mare valoare.

Cel mai frumos este „Regentul Franței”, iar cel mai mare „Cullinan”.

El poate fi tăiat sau șlefuit, în rozetă, când este mai lat și în brilliant când este mai ascuțit.

Este cristalizat ca dodecaedru romboidal, uneori fără culoare, alteori albastru, galben sau chiar negru are densitatea 3,50—3,55, fiind rău conducător de electricitate.

Este cel mai dur dintre toate corpurile cunoscute fiind așezat al 10-lea în scara de duritate,

care este următoarea: 1. Talc, 2. Gips, 3. Calcita, 4. Fluorina, 5. Apatita, 6. Ortoza, 7. Cuarțul, 8. Topazul, 9. Corindonul și 10. Diamantul.

Este folosit ca obiect de decor, pentru tăierea sticlelor sau a oricăror substanțe tari, și'n ultimul timp se pune diamantul ca vârf la burghiile cu cari se sfredelesc roci tari.

În industria electrică și-a găsit întrebuințare la fabricarea colectoarelor dinamelor și motoarelor electrice, făcute din plăci de cupru, izolate cu mică și unde diamantul are rolul de a produce o suprafață lucioasă care să îndepărteze pericolul contactului dintre plăci.

El a fost în 1893 preparat artificial de Moissan, care a încălzit într'un cuptor electric timp de 3—6 minute cărbune de zahăr și cărbune cu fier pe lângă o intensitate de 350 Amp. și o tensiune de 50 V.

Creuzetul trebuia pe urmă scufundat în apă rece. Prin spălarea repetată el a reușit să obțină bucăți mici de diamant (cam $\frac{1}{2}$ mm. grosime).

Toate varietățile de diamant pot fi recunoscute, fiindcă scântează sub acțiunea razelor electronice (produse de subst. radioactive sau în tuburile cu gaze rarefiate).

B) Cărbuni artificiali.

Creierul omului a putut descoperi metode și mijloace de a-și face diferite varietăți de cărbune pe care natura fie că nu i-le dă de loc, fie că le dă într'o măsură prea mică.

a) Mangalul se fabrică prin arderea înăbușită a lemnului (ramuri, pomi tineri etc.), acoperit cu frunze, pământ, sau alt izolator. Se mai poate

prepara prin încălzirea lemnului în vase închise, fără aer.

Este întrebuințat la încălzit (mașini de călcat), la fabricarea prafului de pușcă, etc.

Se face din lemn de castan, plop, tei și se încălzește până pe la 400° ; el nu conduce căldura și electricitatea. Dacă însă se încălzește până la $1200-1500^{\circ}$ atunci el devine bun conducător de electricitate.

b) Cărbunele de zahăr se obține prin arderea zahărului, se folosește la filtrarea diferitelor substanțe (vin, uleiuri etc.) și are proprietatea de a zgâria sticla.

c) Cărbunele de fum se prezintă sub forma unui praf negru (funinginea din coșuri) rezultată din arderea neîndestulătoare a materiilor din sobă. Se face din acest negru vopsele și tușuri.

d) Cocsul este dur, poros și lucitor și după cum am mai spus, el se obține prin distilarea huilei. Se întrebuințează la încălzit, așa d. ex. la C.F.

Cărbunele de retortă se formează odată cu cocsul, este tot dur și are densitatea $2,3-2,7$, fiind bun conducător de electricitate și căldură.

f) Cărbunele de oase sau animal, rezultă din arderea necompletă a oaselor. În acest caz, el mai conține până la 80% fosfat de calciu și se întrebuințează la filtrarea multor substanțe organice.

Proprietăți. Caracteristici. Toate varietățile amintite conțin carbon, dar sub forma cea mai curată se găsește în grafit și diamant, însă nici aici nu este absolut pur.

Proprietățile diferă dela varietate la varietate, d. ex. mangalul are proprietatea de a absorbi

gazele (întrebuințate în războiul chimic ca armă defensivă).

O proprietate generală a lor este că nu se topesc nici la temperaturi de 3500° (obținute cu ajutorul arcului electric), în care caz trec în grafit și unii în vapori.

Fiind un element din grupa IV-a, el este un element de tranziție și are după cum am văzut și proprietăți de metal și de metaloid.

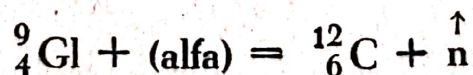
Este caracterizat de liniile spectrale:

2296,8 și 2478,6, ambele din spectrul invizibil ultraviolet.

Importanța lui este mare, după cum am văzut, fără a aminti Chimia Organică ce nu intră în studiul nostru, care are însă la bază carbonul și compușii lui.

Importanță radioactivă. Prin metodele chimice se pot determina cantități de carbon de până la 10^{-6} mg., iar prin metoda „indicatorilor radioactivi” se pot determina cantități de 10^{-10} mg. Această metodă constă din bombardarea fierului (când facem dozarea carbonului în oțeluri) și când se obține (adică prin această bombardare) un carbon radioactiv cu perioada T (timpul necesar să se’njumătățească) egală cu 20 minute și care se poate determina cu electroscopul, numărătorul cu fir al lui Geyger, etc.

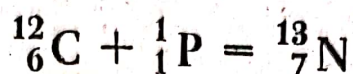
Prin metoda radioactivă, obținem acest element bombardând gluciniul cu raze alfa.



(cu n am notat raza sau particola de neutron ce pleacă).

În acest caz am obținut dintr’un element, car-

bon, însă putem să obținem (prin bombardare) și din carbon alte elemente, astfel:



în care ${}^1_1\text{P}$ reprezintă protonul.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 669; 32 p. 64; 36 (întreg); 39 p. 247; 43 p. 162; 47 p. 175; 55 p. 253; 68 p. 219; 69 p. 76; 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1941 p. 212 Indicatori radioactivi de N. Calinicencu; 73 nr. 79 din 17 Nov. 1932 p. 722 „Le diamant constitue un merveilleux outil industriel; 76 (întreg); 77 p. 10; p. 119 și 382; 83 p. 45.

Elementul de număr atomic 7.

A Z O T U L, Az sau N I T R O G E N U L, N

greut. at. 14,008,

greut. mol. 28,016.

Element ce manifestă 3, 5 și 1 valențe.

Structură atomică. Atomul acestui element este constituit dintr'un nucleu format la rândul lui din 7 protoni la care se mai adaugă neutroni într'un număr ce variază între 6 și 9. Când are 6 neutroni, are masa 13 și se găsește în natură într'o proporție de 0%, cu 7 neutroni masa 14 se găsește într'o proporție de 99,6% cu 8 neutroni masa 15 se găsește într'o proporție de 0,4%, iar când are 9 neutroni, masa 16 practic este inexistent.

În jurul lui se'nvârt pe prima sferă doi electroni, iar pe cea următoare (a doua) 5 electroni, adică cei de valență.

Istoric. Azotul, cunoscut cum vedem din titlu

și sub numele de nitrogen a fost preparat în 1772 de Rutherford (1749—1819). Numele i-a fost dat tot ca și hidrogenului și oxigenului de către absoluta glorie a chimiei: Lavoissier.

Preparare:

a) Găsindu-se liber (amestecat) în natură, în aerul atmosferic unde ia parte, în volum, în proporție de 78,4%, iar în greutate, în proporție de 76% și se poate extrage de aici prin lichefierea aerului și apoi distilarea lui fracționată (a se vedea și Oxigenul).

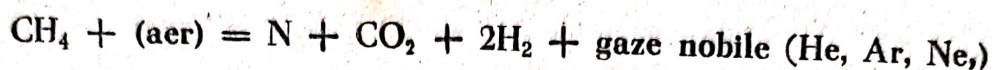
b) Tot din aer se mai poate prepara, scoțându-i acestuia oxigenul, lucru care se poate face arzând o substanță oarecare în acest aer sau o ardere lentă (fără flacără), d. ex. cu pirogalol în soluție alcalină, când rămâne un gaz care este azotul care însă în felul acesta conține multe impurități ca să amintim din ele numai CO_2 , gazele nobile, gazele rezultate din ardere etc.

c) Prin arderea fosforului în aer când fumul alb (pentoxidul de fosfor) ce se naște se dizolvă în apă, așa că sub clopot rămâne azotul care are însă aceleași impurități amintite mai sus, afară poate de gazele rezultate din ardere, care în cazul nostru este pentoxidul de fosfor și care l-am dizolvat în apă.

d) Prin arderea în aer a hidrogenului electro-litic, care ia O din aer și dă apă și azot. Apa (sub formă de vapori) se îndepărtează prin trecerea prin țevi răcite la 0° , când ea se depune pe pereții țevii, sub formă de gheață.

e) Pe același principiu se bazează scoaterea azotului din aerul atmosferic, arzându-se gazul

organic numit metan (CH_4) în spațiu limitat, așa cum se face la noi în țară la fabricile dela Dicio-sânmartin, (Târnăveni), când avem:



Pentru a se'ndepărta CO_2 ce acum este în mare cantitate, amestecul acesta se'ndeasă în apă în care CO_2 se dizolvă. Dar prin aceasta și azotul se udă și pentru ca apa să se despartă de el se trece prin țevi la -14° .

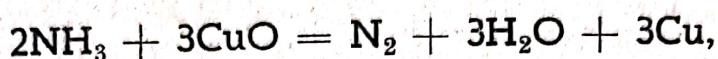
f) Printr'o fază de trecere se obține azotul, preparând mai întâi amoniac a cărui azot se ia din atmosferă. Astfel, prin hidrogenarea sub presiune și temperatură ridicată și în prezență de catalizatori se obține NH_3 . Experiența este cunoscută încă din 1746, dar au o importanță mai mare cercetările făcute în secolul nostru și cel trecut de figuri impunătoare: Le Châtelier, Fremy, Haber, Nernst etc.

Cele mai favorabile condiții sunt (în urma legii lui Le Châtelier, care spune că în combinațiile în care volumul corpului rezultat este mai mic decât a compuşilor, cazul amoniacului $1\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ reacția se face mai ușor dacă ea este ajutată, exercitându-se o presiune oarecare asupra sistemului). Astfel, temperatura cea mai prielnică reacției este de aprox. 600° și o presiune de 150—200 atmosfere, iar drept catalizator se ia Fe, Mo, Os, Mn, etc.

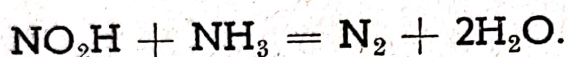
: Charles Tellier folosește fier sponginos la roșu, peste care forțează să treacă aerul în care caz se obține o combinație de fier, peste care se trece hidrogen, care ia azotul și lasă liber fierul,

care în această reacție joacă numai un rol de catalizator.

De aici, prin oxidare, se scoate azotul liber. Reacția, când folosim ca oxidant oxidul de cupru, este:

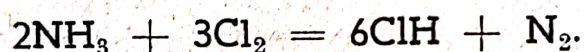


sau tratăm amoniacul cu acid azotos:



Reacția se petrece la fel și între nitriți și săruri de amoniu în prezență de catalizatori.

Folosind tot NH_3 ca material prim, avem cu clorul următoarea reacție:



g) O altă metodă pentru prepararea azotului din aerul atmosferic, dar care nu prea este folosită în industrie, e cea a lui Rayleig (Lord) care propune descărcările electrice în aer a căror rezultat este producerea oxizilor de azot, cari la rândul lor pot și trebuie să fie izolați.

h) Metoda lui Walter Nernst și mai târziu Fritz Haber, care constă din producerea azotului prin transformarea celui atmosferic în acid azotic cu ajutorul arcului electric sau prin arderea catalitică a amoniacului din și în aer (metoda Wilhelm Oswald).

Producția anuală de azot sintetic se ridică prin 1936—37 la vreo 1000—1500 t. în Germania și peste 500 t. în Japonia.

Determinarea azotului din materiile organice.

Metoda lui Lassaigne care constă din încăl-

zirea într'un tub (cilindru) perfect închis a unei substanțe care bănuim că are azot.

Tot în acest tub de sticlă se mai adaugă sodiu sau potasiu metalic și se ține tubul astfel preparat deasupra flăcării până se topește sticla. Atunci se aruncă într'un vas ce conține puțină apă și unde tubul se sparge, iar cianura de sodiu sau potasiu care a luat naștere în tub se dizolvă în apă.

Filtrăm apa din vas pentru a separa particulele de cărbune și bucățile de sticlă, apoi adăugăm sulfat feros și clorură ferică, în timp ce se accidentează cu ClH .

Un precipitat de culoare albastră ne indică imediat existența azotului în substanța analizată sau dacă acesta se găsește într'o măsură mai mică, atunci culoarea albastră nu apare decât după aproximativ 20—24 ore.

O experiență diferită trebuie să facem când nu putem lucra cu substanța noastră în condițiile în care am lucrat mai sus, deoarece d. ex. este volatilă și în care caz reacțiile le vom forța să se petreacă între vaporii substanței respective și între vaporii sodiului. Reacția continuă ca și cea precedentă, apărând același precipitat albastru și în aceleași condițiuni.

Proprietăți. Caracteristici. Azotul este fără miros (inodor), fără culoare, și fără gust (insipid) cu densitatea de 0,9682, fiind astfel mai ușor (cu foarte puțin) ca aerul a cărui densitate a fost luată ca unitate.

Un litru de azot cântărește la 0° și 760 mm.col. merc. 1,2505 gr. Are constanta dielectrică $\text{DK} = 1,000582$ la 0°C .

Azotul lichid îl găsim în aerul lichid însă numai atunci când acesta este proaspăt, deoarece altfel se evaporă. Fierbe, sub presiunea de o atmosferă, la -194° .

Azotul solid îl obținem sub -210° sau -214° , când el congelează.

Gazos îl găsim în atmosferă sub formă moleculară (N_2), când este foarte puțin activ, foarte puțin dornic de a se combina cu alte elemente, ba se spune despre el că este chiar indiferent (inactiv, leneș, inert) și aceasta din cauza că la molecula de azot (N_2) s'a pierdut o foarte mare energie pe care trebuie să i-o dăm noi pentru a se combina. Însă mai avem un azot, cu o altă comportare și care este:

Azotul activat. După cum știm, dacă citim cu atenție capitolul „hidrogen” și „oxigen” din volumul de față, curentul electric poate să schimbe structura moleculară a unui element, schimbându-i astfel și o parte din proprietățile lui.

Azotul supus acestei acțiuni a curentului electric se transformă într'un alt corp (însă rămâne același element) și care se combină cu o mare ușurință cu diferite elemente sau corpuri compuse (organice sau anorganice), deosebindu-se astfel de azotul cu molecula N_2 și căruia Strutt (în 1911 și 1913) îi dă numele de „nitrogen activat”.

D-l prof. Bădărău observă în 1930 că acest azot activat reduce potențialul de aprindere a unei descărcări electrice prin efluvii.

Prepararea lui se face, după cum am spus, cu ajutorul descărcărilor electrice în vase de sticlă (la $300^{\circ} C$) sau de cuarț (până la $600^{\circ} C$).

Îi constatăm prezența prin faptul că'n tubul

nostru vidat (din care s'au scos celelalte gaze), se observă un gaz luminos (adică azotul nostru activat). Această luminozitate scade cu timpul, după cum a observat Kneser și timpul dela apariția până la stingerea lui a fost numit perioadă (T) a gazului activat și ea variază dela câteva secunde la câteva minute, ba uneori până la un sfert de oră, pe lângă condițiile optime.

Wrede spune că T stă în raport cu rădăcina patrată a greutății moleculare a gazului respectiv (în cazul nostru azot = 28,016).

Urcând temperatura, emisia luminoasă slăbește (perioada scade, se micșorează), și după Wrede, chiar și'n aceste condiții însușirile chimice se păstrează.

Ca efecte, nitrogenul activat, produce o fosforescență puternică a fosforului, după cum a observat Kneser.

Terminând prezentarea azotului activat, trebuie să mai amintim apropierea, felul aproape identic de a se prezenta cu hidrogenul activat (Bonhoeffer în 1926 și Sponer în 1925), apoi existența liniilor spectrale în intervalul infra-roșu și roșu și lipsa acestor linii în spectrul vizibil (Bonhoeffer și Herzberg) și'nsfârșit reacțiile chimice caracteristice observate în 1929 de către Willey.

Importanța azotului diatomic (N_2), adică a azotului obișnuit.

Toate animalele și plantele au nevoie de azot pentru a se putea hrăni, deci pentru a putea viețui. Acest azot însă omul și animalele nu-l pot lua direct din aerul atmosferic, unde el are doar rolul de a modera acțiunea distructivă, de ardere, de

consumare, a oxigenului (care singur ar scurta foarte mult viața).

Omul are nevoie în fiecare zi de 8 grame de azot — diferit și independent de cel pe care-l ia din atmosferă — și pe care trebuie să-l primească sub formă de hrană și după care el aleargă de dimineața până seara.

Acest azot îl iau plantele prin rădăcini și de la ele ajunge, fie direct la om, fie că sunt consumate de animale și pe cari, sau a căror produse le introducem noi în organismul nostru, deci fără plante omul — cel puțin în stadiul actual de civilizație — nu poate să-și procure azotul, deci nu poate trăi. Rolul plantelor este deci imens, fiindcă ele prelucreză azotul liber, sau combinațiile anorganice, în materii organice complicate, iar omul și animalele desfac din nou aceste combinații, redându-le sub formă simplă, putându-se astfel completa ciclul: natură—plantă—om (animal)—natură—plantă etc., etc.

Vasăzică omul nu-și păstrează acest azot, ci-l elimină sub diferite forme (amoniac, uree etc.) sau el se desvoltă după moartea individului, prin putrezire.

Problema ce se pune și se pune cu insistență este dacă acest azot luat de rădăcini are ceva comun cu cel atmosferic.

Berthelot (1827—1907) a observat că există niște microorganisme care pregătesc azotul (atmosferic) în așa fel încât el să poată fi luat de rădăcini.

La plante, azotul (sub formă: total, solubil, coagulabil, și amoniacal), dispare din frunze în timpul toamnei când ele se îngălbenesc. Dat fiind însă că această dispariție se întâmplă numai dacă

frunza este în legătură cu tulpina s'a pus întrebarea: Unde merg aceste substanțe azotoase? în tulpină? în rădăcină? în pământ?

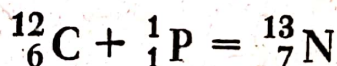
Ultimile rezultate (Bibl. 27) arată că aceste substanțe nu rămân în tulpină sau rădăcină — cum se credea — ci trec în sol.

În industrie,—azotul, care după cum am văzut este indispensabil și de-o neapărată trebuință pentru viața organică — are o importanță tot atât de mare, mai ales în timpurile de azi când din el se prepară atâția explosibili necesari războiului.

Importanță radioactivă. Am văzut la'nceput metodele de preparare a acestui element, iar acum adăugăm că el poate fi preparat pe cale radioactivă, bombardând carbonul, adică tot un element, cu raze α (alfa), protoni, în care caz reușim să obținem un element dintr'un alt element.

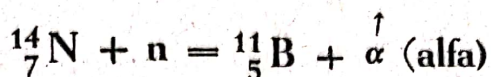
Azotul obținut astfel este radioactiv, adică se pierde, se schimbă, din cauza radiațiilor pe care le emite.

Reacția este:



în care ${}^1_1\text{P}$ reprezintă raza sau particola proton; 7, dela azot numărul atomic, iar 13 greutatea atomică și despre care spuneam în cap. „Structura atomică” dela începutul azotului că se găsește în natură în mod practic într'o proporție de 0% însă vedem astfel că el poate exista.

Azotul la rândul lui poate fi și el bombardat (cu neutroni), în care caz el se schimbă, se transformă într'un alt element și anume în bor, după reacția:



și unde, ca și mai sus numărul de sus arată greutatea atomică, cel de jos numărul atomic n, reprezintă particola neutron (massa = 1, sarcina electrică = 0), iar α (alfa) reprezintă particola pozitivă ce pleacă sub formă de rază.

În rezumat: am putut obține teoretic și practic azotul dintr'un alt element (carbon) și am putut produce din azot (prin desintegrare) un alt element (borul).

Bibliografie: 24 vol. II, p. 547; 25 p. 149; 27 (toată); 39 p. 165; 43 p. 130; 47 p. 134; 65 p. 31; 69 p. 43; 71 nr. 4 din Dec. 1930 p. 138; Despre nitrogenul activat de George Maciuc și nr. 2—3 din Iunie—Sept. 1933 p. 60; Utilizarea azotului din atmosferă în industrie de D-r ing. Mihai Dima; 77 p. 16; 83 p. 46; 84 p. 335; 92 p. 36.

Elementul de număr atomic 8.

O X I G E N U L , O .

gr. at. 16.

gr. mol. 32.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 8 protoni ce-i dau sarcină de +8. Pe lângă ei în nucleu mai pot fi: 7 neutroni ce-i dau masa atomică de 15 (8 + 7) și în care caz se găsește în natură în proporție de 0% — 8 neutroni, care dau atomului (nucleului) o greutate atomică de 16. Această varietate este cea mai răspândită, atingând până la 99,8%, apoi mai este o varietate care are

greutatea atomică de 17, având astfel 9 neutroni și care se găsește în natură în proporție de 0,03%, apoi cea de gr. at. 18 ce are 10 neutroni și se găsește în proporție de 0,17% și în sfârșit cea care are greut. at. 19 (11 neutroni), găsindu-se în oxigenul din natură, practic, într-o proporție de 0%.

În jurul acestui nucleu care am spus la început că are 8 sarcini pozitive, se'nvârt 8 electroni planitari, distribuiți câte doi pe prima sferă și câte 6 pe cea de-a doua (pe cea mai dinafară) și care-i dau și valența de ce'n unele combinații apare egală cu IV, iar în altele cu II.

Istoric. Oxigenul este unul dintre puținele elemente care se poate mândri c'a avut în același timp doi părinți care au contribuit la nașterea lui, fără a ști unul de altul.

Unul este Priestley (1733—1804), a cărui nume reprezintă o valoare nepieritoare în chimie, iar celălalt, marele chimist suedez Scheele (1742—1786). Până aici este o coincidență pe care am putea-o trece cu vederea dacă n'ar fi un fapt și mai interesant și-anume că ambii reușesc să descopere acest element, folosind aceeași metodă de preparare (prin încălzirea oxidului roșu de mercur).

Lavoissier după ce-a dat numele elementului de nr. at. 1 (hidrogen), nu vrea să-l lase nici pe cel de nr. at. 8 nebotezat și de aceea-i dă numele de „Oxigen“, care se traduce în limba noastră „corp producător de acizi“.

Se găsește în scoarța pământului în proporție de 47,07% și în apele mării și oceanelor de 85,79% în greutate) și dacă am considera globul nostru (inclusiv apele), format din 10.000 de atomi, 5285 din ei ar fi de oxigen.

Prepararea. Oxigenul, care este după cum am văzut, unul dintre cele mai răspândite elemente de pe planeta noastră, îl găsim în multe amestecuri (împreună cu alte gaze), precum și în multe combinații.

Ca metode mai însemnate, mai folosite, amintim:

a) Prin electroliza apei (metodă descrisă și la hidrogen și la metode), când la anod se adună oxigenul, în greutate de 0,89 gr. față de 0,11 gr. de hidrogen, care se depune la catod (aceasta la 1 gram de apă).

b) Tot prin electroliză putem produce oxigenul, prin descompunerea sodei (NaOH) când:

la catod avem: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HONa} + \text{H}_2$

iar la anod: $2\text{HO} = \text{HOH} + \frac{1}{2} \text{O}_2$.

Este metoda cea mai mult întrebuințată în industrie, mai ales în cazul când aceste fabrici ce produc oxigenul, au la îndemână căderi de ape sau alte mijloace ușoare și rentabile de producere a curentului electric.

c) O metodă mult mai elegantă și mai economică pentru producerea oxigenului, este lichefierea și distilarea fracționată a aerului după procedeele lui Lindé și Claude.

Această metodă se bazează pe faptul că în aerul din atmosferă se găsește o cantitate de $\frac{1}{5}$ oxigen, sub formă de amestec.

Aerul care conține acest oxigen, lichefiază când temperatura este scăzută până pe la -193° . Această temperatură atât de coborâtă se obține prin destinderea aerului (trecerea dintr'un volum mic, sub presiune, în altul mai mare și rarefiat). Prin această destindere aerul se răcește (experiența

o repetăm și noi fără a ne da seama, aproape instinctiv când suflăm în mâncare pentru a-o răci și când nu facem altceva decât comprimăm aerul în gură și după aceea îl lăsăm să iasă într'un mediu cu o presiune mai mică: atmosfera).

Acest aer lichid se păstrează în vasele d'Arsonval — Dewar, cari au pereții dubli între care se găsește aer, care este rău conducător de căldură și pe acest principiu, explicăm fabricarea termosurilor în care lichidele își păstrează, în orice mediu, starea de temperatură pe care-o au mai multe ore, uneori chiar zile.

Aerul lichid evaporându-se, azotul trece cel dintâi în stare gazoasă și oxigenul rămâne astfel în vas sub formă lichidă. Temperatura în acest caz este cu vreo 9° mai mare decât cea de lichefiere a aerului, deci cam -184° , când oxigenul lichid fierbe și are o culoare albastră.

Cu ajutorul lui se pot face experiențe frumoase, tot așa ca și cu aerul lichid, astfel: un tub de cauciuc se sparge ca sticla după ce-a fost înghețat în O lichid, la fel și o minge, mercurul devine tare, florile și fructele îngheață petrificându-se.

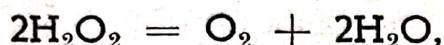
Dar minunate sunt experiențele de ardere în oxigenul lichid, care este din această privință mult mai activ decât cel gazos (în care după cum vom vedea la proprietăți, corpurile ard mult mai bine decât în aer) și când amestecându-l cu cărbune și dându-i foc sar în toate părțile o mulțime de scântei, apoi o peniță înroșită și introdusă în el aruncă și ea o mulțime de scântei, ce ne aduc aminte de rachete, a căror aspect îl au.

În acest capitol nu trebuie să uităm experiențele marelui nostru profesor și savant G. G. Lon-

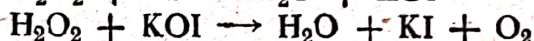
ginescu (1869—1939), care la fiecare din experiențele și prelegerile sale își rupea suflet din sufletul său pentru a-l împărtăși studenților.

Oxigenul solid se prepară prin lichefierea aerului sau oxigenului, temperatura necesară solidificării fiind inferioară lui -218° .

d) Prepararea oxigenului prin descompunerea apei oxigenate, după formula:



reacție în care n'avem nevoie de aparate sau de temperaturi ridicate, deoarece descompunerea se face dela sine, ajungând să amestecăm apa oxigenată cu bioxid de mangan, sau prin acțiunea catalizantă a unor substanțe (corpuri) alcaline:



reacția are deci două perioade.

Tot din O_2H_2 se poate prepara cu ajutorul hipermanganatului de potasiu (MnO_4K) când se desvoltă atât oxigen încât punând deasupra vasului o hârtie de filtru ce a fost înmuiată în alcool, ea se aprinde.

Oxigenul se degajă și poate fi prins în vase obișnuite, el fiind mai greu decât aerul.

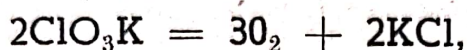
Prepararea prin alte metode chimice:

Experiență. Intr'o capsulă amestecăm (atențiune! fără să frecăm căci se produc explozii!) 50 gr. clorat de potasiu cu 20 gr. bioxid de mangan. Introducem amestecul într'o retortă și o încălzim foarte încet pe o lampă de spirt și Onul ce se formează (degajă) într'o sticlă așezată cu gura'n jos într'un vas mai mare plin și el cu apă. Oxigenul ajunge până la sticla așezată cu gura în

jos printr'un tub de cauciuc și scoate apa din această sticlă, luându-i locul.

Din cantitățile de clorat de potasiu și bioxid de mangan date mai sus se pot obține până la 15 litri oxigen gazos.

Reacția:



deci se produce oxigen în mare cantitate și rămâne clorură de potasiu.

Metoda aceasta este mult mai avantajoasă dacă încălzim cloratul de potasiu singur, la 360° , după care avem favorul că reacția se întâmplă la 280° și pericolul exploziilor este îndepărtat.

f) Prepararea prin calcinarea MnO_4K .

g) Metoda chimică de preparare a O-nului este din oxidul roșu de mercur.

Aceasta se produce încălzind mercurul până la temperatura de fierbere (357°) când pe fața lui apare acea pulbere roșie, oxidul roșu de mercur.

Făcând operația inversă, adică punând deasupra flăcării oxidul roșu de mercur, el se desface în mercur ce se depune pe marginea eprubetei și în oxigen ce iese în atmosferă sau este prins.

Proprietăți. Caracteristici. Oxigenul este un gaz incolor, inodor și insipid, ceva mai greu decât aerul (de aceea se poate aduna în vase deschise, cu gura'n sus, are KD (constanta dielectrică, vezi metode) = 1,10563 și este solubil în apă 0,04 vol. la 1 vol. de apă.

În industrie este livrat comprimat la 120 atmosfere în cilindre de oțel, iar pentru scopuri medicale și de laborator se închide în baloane de

cauciuc (20—30 litri) în care caz pericolul exploziei este îndepărtat, deoarece la cilindre chiar și o frecare bruscă a robinetului îl poate încălzi, deci îl poate face să se-aprindă producând explozii periculoase.

De elementul oxigen și de compuşii lui este legat cel mai necesar fenomen: arderea sau oxidarea.

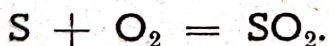
Că arderea nu poate fi făcută în afară de oxigen ne-o arată chiar definiția care ne spune că „oxidarea este fenomenul chimic care constă (consistă) în combinarea unei substanțe cu oxigenul”.

Aceste arderi după cum știm, pot să fie de două feluri: vii, când se fac cu flacără și lente când oxigenul se combină cu corpurile fără flacără.

a) **Arderi vii.** Intr'un borcan de 1—2 litri, plin cu oxigen (preparat prin oricare din metodele de mai sus, dar mai ales prin MnO_2 și O_2H_2), punem o linguriță de ars (de metal cu coadă lungă), în care avem o cantitate oarecare de sulf. Incălzind totul la o lampă de spirt sau la o flacără cu gaz când sulful se topește și-apoi arde și când îl vârîm în borcan.

Lucrul care ne miră dela'nceput este că sulful arde mult mai violent.

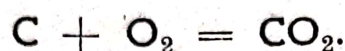
Reacția:



La fel se'ntâmplă lucrul și când într'un alt borcan punem cu atenție o bucățică de fosfor, care s'aprinde singur în aer când este destul uscat.

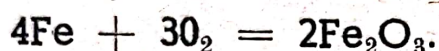
El arde cu lumină strălucitoare în O_2 , care poate lumina, noaptea, o cameră'ntreagă.

Arderea carbonului este repetarea experiențelor de mai sus și se face după reacția:



Dintre metale putem lua ca exemplu de ardere vie, arderea în oxigen a unei spirale de fier înroșită și care ajunsă în borcanul cu oxigen va arunca o mulțime de scântei în toate direcțiile.

Reacția:



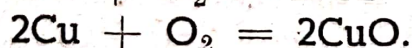
În toate aceste experiențe se poate observa că materia aprinsă arde mult mai vehement, însă și durata ei este mai scurtă ca'n aer.

Cauza că în aer corpurile ard mai încet și mai puțin luminos (vehement) ca'n oxigen, este că azotul din aer are un rol moderator și el găsindu-se în aer de vreo patru ori mai mult decât oxigenul îi va micșora de 4 ori acțiunea lui oxidantă.

Reținem că aceste arderi vii se fac cu producere (emanare) de căldură și lumină.

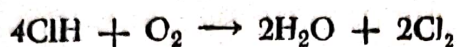
b) Arderile lente se deosebesc de cele precedente prin faptul că produc căldură, dar nu produc lumină.

Așa, avem ca exemplu ruginirea fierului, o ardere sau oxidare lentă sau oxidarea cuprului, ambele făcându-se cu dezvoltare de căldură (nu și de lumină). Reacțiile:



Oxidările în cari oxigenul se leagă direct de element (metal sau metaloid), mai poartă numele de oxigenări, iar scoaterea cu ajutorul lui a hidro-

genului dintr'o combinație oarecare se numește deshidrogenare sau dehidrogenare. Exemplu:



Oxigenul este unul din corpurile care se combină cu cele mai multe elemente, mai ales la cald, excepție făcând gazele nobile (zerovalente, adică He, Ar, Ne, Kr, Xe Em) apoi aurul, mai puțin argintul, florul, bromul, clorul și iodul (halogenii).

Însă cea mai importantă ardere lentă se face'n organismul nostru când prin actul respirației hemoglobina din sânge fixează oxigenul, dând oxihemoglobina care-și cedează țesuturilor oxigenul primit. Acestea la rândul lor îl folosesc pentru necesitățile proprii. Din această ardere, rezultă o mare energie ce se manifestă sub formă de căldură (animală) și mișcare.

Omul și animalele eliberează atât ziua cât și noaptea oxigenul sub formă de CO_2 , în timp ce plantele numai la întunec respiră la fel cu animalele și oamenii, iar la lumină, din contră iau CO_2 și-l transformă în O.

El devine toxic pentru animale sub o presiune de 3 (trei) atmosfere.

Ca ultimă aplicație, oxigenul, care este absolut indispensabil vieții, cel puțin în stadiul actual de dezvoltare și evoluție a vieții, amintesc motoarele cu explozie care se bazează pe proprietatea oxigenului de-a'ntreține arderea.

Compușii lui poartă numele de oxizi.

Aceeași căsuță din tabloul lui Mendelejeff este ocupată de un alt corp mult mai greu decât oxigenul și anume ozonul.

O Z O N U L (O_3).

gr. mol. 48

Ozonul sau oxigenul activat este un alotrop al oxigenului, fiind format din reunirea a trei atomi de oxigen, spre deosebire de moleculele de oxigen obișnuit, cari sunt formate numai din doi atomi de O.

Numim alotropie proprietatea unui corp simplu de a se înfățișa în două sau mai multe forme și energii diferite. Accentuez: numai de a se'nfățișa, deoarece în esență rămân acelaș element.

Istoric. El a fost descoperit de chimistul german Schönbein (1799—1868) în anul 1840.

Savantul francez Bequerel (1788—1878), atât de cunoscut în studiul radioactivității și Fremy (1814—1894), au dovedit că ozonul nu este diferit și deosebit de oxigen.

Prepararea.

a) Prin descărcări electrice. Ca utilaj întrebuințăm aparatul Tesla, pe care trebuie să ni-l imaginăm ca pe un tub lung și larg, închis la ambele capete și'n care pătrund alte două tuburi mai subțiri, paralele'ntre ele și cu pereții tubului exterior. Prin tubul mare exterior, trece un curent de oxigen, iar în cele două tuburi interioare se găsește SO_4H_2 în legătură cu polii unei bobine Ruhmkorff.

Producându-se descărcări electrice în SO_4H_2 , oxigenul se transformă în ozon, cantitativ, după relația:



b) Prin descărcări electrice în aer liber, electricitatea fiind produsă, în mic, de o bobină Ruhmkorff.

korff, iar în mare, în natură, de acțiunea fulgerilor sau trăsnetelor.

c) Prin efludii electrice (descărcări obscure electrice), când dacă folosim aerul ca material prim, avem nevoie de aprox. 7400 V, iar dacă folosim oxigen pur, n'avem nevoie decât de 18—20% din acest voltaj.

d) Expunând oxigenul la razele ultraviolete (d. ex. produse de o lampă de cuarț). În acest fel găsim ozonul în păturile superioare ale atmosferei unde el oprește razele ultraviolete (care în mare cantitate sunt periculoase pentru animale, plante și om) să ajungă până la noi.

e) Ozonul îl mai putem obține prin radiațiuni de rădău, în prezență de raze ultraviolete, în care caz lucrul se petrece ca la punctul d.

f) Prin încălzirea puternică a oxigenului și prin răcirea lui bruscă (instantanee).

g) În fenomene de oxidare lentă (oxidarea înceată a florului, d. ex.).

h) Aproape pur îl putem prepara din oxigenul ozonizat prin oricare din metodele de mai sus, răcit cu ajutorul aerului lichid și apoi evaporat când prin evaporare se degajă un gaz incolor: Ozonul.

Proprietăți. Caracteristici. Este un gaz fără culoare (în straturi mai mici de un metru), iar în strate mai groase este de-o frumoasă culoare albastră.

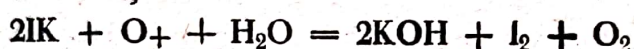
Lichefiat, (sub -118°) are o culoare albastră închisă, ca cerneala.

Are un miros înțepător, caracteristic, densitatea 1,65345 și este un puternic toxic și microbicid.

Din punct de vedere chimic, el dă aceleași combinații ca și oxigenul, însă cu reacții mai ve-

hemente, mai puternice, atacând astfel chiar și mercurul, la rece și acoperă argintul cu un strat brun de AgO . El se combină cu foarte multe substanțe organice și dă niște combinații explozive și foarte periculoase și de aceea nu vom folosi nicio dată la fabricarea ozonului sau la păstrarea lui tuburi sau dopuri de cauciuc, care este o materie organică.

Il putem recunoaște prin o bandă de hârtie tratată cu soluție de amidon și iodură de potasiu, după reacția:



Aceste bande se colorează în albastru chiar la cele mai mici urme de ozon.

Il deosebim de H_2O_2 prin mai multe reacții. Astfel el nu dă culoare galbenă cu cationii de titan, pune în libertate iodul dintr'o soluție de iodură de potasiu și liberează bromul din bromura de sodiu.

El colorează argintul metalic în albastru și pe margini violet.

Această reacție nu se petrece la rece decât în prezență de fier.

Importanța lui este mare, căci viața n'ar putea exista pe pământ dacă la acele înălțimi de 40—50 km. n'ar exista straturi de ozon, care adunate nu dau înveliș mai gros de 3 mm. pe toată suprafața pământului, dar care are suficientă putere de a opri acele raze periculoase vieții omenești: razele ultraviolete.

Se întrebuințează și ca desinfectant al apei, așa că orice apă (d. ex. de râu), oricât de murdară și infectată ar fi este sterilizată de ozon (1/100) și poate fi consumată fără nicio frică.

În industrie este folosit la fabricarea unor parfumi, uleiuri (care se usucă repede), lacuri, industria amidonului, zahărului, hârtiei etc.

În viitor poate — tot așa cum se făcea la Londra — cu ajutorul lui va fi îmborsărită atmosfera marilor orașe, cari adăpostesc o populație numeroasă și multe fabrici.

BIBLIOGRAFIE

Pentru oxigen: 18 p. 24; 24 v. II, p. 546; 32 p. 25; 39 p. 10; 43 p. 46; 46 (întreg); 47 p. 35; 49 p. 90, 99; 53 (întreg); 61 p. 19; 62 p. 184; 63 p. 471; 87 p. 70.

Pentru ozon: 16 v. IV p. 414; 24 v. II, p. 547; 39 p. 52; 43 p. 55; 47 p. 45; 63 p. 429, 474; 69 p. 35; 84 p. 78.

Elementul de număr atomic 9.

FLUORUL, F.

gr. at. 19,00

gr. mol. 36,00

Structură atomică. Acest element are nucleul format dintr'un sâmbure ce are 9 protoni. Tot în nucleu se mai află 8 neutroni, când masa (greutatea) lui atomică este egală cu 17, și'n care caz se găsește în natură, practic, într'o proporție de 0%, sau poate avea 10 neutroni când are o greutate atomică de 19 și se găsește în natură și laborator în proporție de 100% și când are 11 neutroni nu se găsește deloc în natură (0%) și are o greutate atomică de 20.

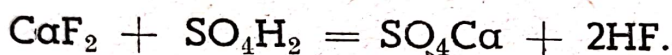
În jurul acestui nucleu se'nvârt pe prima pătură doi electroni planetari, iar pe cea de-a doua 7, care-i dau valență de I și în anumite reacții, mai puține, de V, și cari electroni exteriori au rolul de a neutraliza cele 9 sarcini ale nucleului.

Istoric. A fost descoperit în 26 Iunie 1886 de același Moissan (1852—1907), care a preparat în laborator, sintetic, diamantul prin încălzirea la căldura arcului voltaic a cărbunelui.

Se găsește în diferite fluoruri (de Ca, Al, Na, Si, B, P), apoi în oase, dinți și pietri de-o oarecare valoare ca: topazul, și apatitul.

În scoarța pământului intră într-o proporție de 0,02%.

Se prepară prin tratarea fluorurii de Ca cu acid sulfuric. Reacția:



Se obține deci acid fluorhidric, care se păstrează în vase de ebonit sau cauciuc, deoarece atacă sticla.

La rândul lui acest acid este descompus prin electroliză într'un vas special (voltmetru) de cupru la temperatură scăzută, pentru același motiv de a nu fi atacat de acidul fluorhidric. Fluorul se ține într'un vas de sticlă plin cu clorură de metil, pentru a-i păstra o temperatură cât mai scăzută.

Proprietăți. Caracteristici. Este un gaz de o culoare verde-deschisă cu densitatea 1,31, iar cel lichid de 1,14 (la gaze se socotește față de hidrogen, iar la lichide densitatea se ia față de apă, a cărei densitate este considerată ca unitate).

Este cel mai activ dintre toate elementele, dând combinații cu toate celelalte elemente afară de oxigen, clor și gazele nobile (din grupa zero ca He, Ar, Ne, Kr, Xe, Em).

Cele mai multe reacții trebuiesc făcute la întuneric, altfel fiind expuse — din cauza afinității lui puternice — la vehemente și periculoase explozii.

Tot așa cum am vorbit de H și O lichid, vorbim și de fluorul lichid, ce are o culoare galbenă deschisă și pe care-l obținem prin răcirea fluorului gazos cu aer lichid sau alte mijloace de producere a temperaturilor scăzute (sub -187°) care-i este temperatura la care fierbe.

Fluorul solid, preparat de Dewar și Moissan prin solidificarea celui precedent este alb, topindu-se la -223° .

Chiar în această stare el se combină cu unele elemente (d. ex. H), producând explozii și flacări.

Bibliografie: 25 p. 164; 39 p. 81; 43 p. 83; 47 p. 92; 69 p. 38; 84 p. 440; 90 nr. 38 din 1939 p. 595 — Fosforescența de Leonid Petrescu.

Elementul de număr atomic 10.

NEON, Ne

gr. at. 20,183

Structură atomică. Neonul are nucleul format din 10 protoni, după cum ne arată numărul atomic, și pe lângă ei mai putem găsi în nucleu 10 neutroni, în care caz are o greutate atomică de 20 și când se găsește'n neonul din natură într'o porție de 90%, sau 11 neutroni care-i dau o greutate at. de 21 și când se găsește într'o porție de 0,27% sau 12 neutroni ce-i dau o greutate at. 22 și când se găsește într'un procent de 9,73 și'n sfârșit o varietate care nu se găsește în mod practic și care are în nucleu 13 neutroni ce-i dau greutate at. de 23.

În jurul acestui nucleu cu 10 sarcini pozitive se'nvârt pe sfera interioară doi electroni planetari, iar pe cea exterioară 8 electroni planetari de va-

lență. Numărul de 8 arată că sfera aceasta este completă (octet) și că deci corpul nu vrea și nu-l putem forța să se mai combine cu niciun alt corp, din care cauză a fost pus în grupa O, adică în grupa elementelor ce nu se combină de loc.

Istoric. A fost descoperit în aerul atmosferic de către Sir William Ramsay, unde se găsește în mici cantități, fiind preparat prin distilarea fracționată a aerului lichid și se prinde în cărbune de lemn calcinat, în a cărui pori se oprește.

Importanța. Singura lui întrebuințare actuală este în industria luminatului electric.

Becurile umplute cu acest gaz nobil dau o lumină galbenă-roșiatică cu un randament de aproximativ 20 lumini/watt (în tuburile Plucker).

Ele sunt cunoscute și întrebuințate, pe o scară mai restrânsă, de prin anul 1920.

Tuburile cu neon (bazate pe principiul gazelor rarefiate Geissler), sunt mult întrebuințate în reclamele luminoase.

Bibliografie: 16 vol. III p. 356; 37 p. 206; 39 p. 294; 43 p. 135; 69 p. 45; 72 p. 30.

Elementul de număr atomic 11.

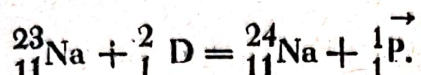
N A T R I U L, Na sau S O D I U L.

gr. at. 22,997

Structură atomică. Sodiul este un element care are la mijloc un nucleu (în atomi), care este constituit din 11 protoni și 11 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este de 22 și în natură, practic, nu se găsește sau 12 neutroni când are greut. at. de 23

și se găsește într-o abundență de 100% și tot inexistent în natură este și sodiul care are 13 neutroni, deci o greutate atomică de 24.

Acesta poate fi preparat în laborator, bombardând sodiul obișnuit cu particole de hidrogen greu (deuteriu sau diplogen) reacția fiind:



și unde numerile de jos arată numărul atomic, cele de sus greutatea atomică, ${}_1^2\text{D}$ reprezintă particola de diplogen, iar ${}_1^1\vec{\text{P}}$ arată particola de pozitron (raza pozitivă) care este eliberată, emanată.

Am obținut astfel din sodiul cu greut. at. 23 un sodiu; ce nu se găsește'n natură deoarece este radioactiv, și care are greutatea atomică 24.

În jurul acestui nucleu ce are 11 sarcini pozitive, se'nvârte pe prima sferă doi electroni planetari, pe a doua opt, iar pe cea din afară unul singur, electronul de valență, deci acest element are valența 1.

Istoric. A fost descoperit în 1807 de Davy.

Stare naturală. Se găsește răspândit sub formă de combinații ca: clorură (sarea de bucătărie), azotat (salpetrul), carbonat (soda de rufe), bicarbonat, iodură, borat (boraxul) și'n diferite ape termale, minerale și sărate ca cele dela: Herculane (10,9 gr. ClNa la litru), Slănicul Moldovei (6,13 gr. NaCl la 1), Bușteni (9,88 gr. NaCl la 1), Cojocna (219 gr.), Oglinzi (250 gr.), Ocnele-Mari, Ocna Mușului, Ocna Sibiului (53—157 gr. ClNa la 1), Lacul Sărat, Sovata cu 193,61 gr. la litru și Turda cu 46—131 gr. sare la litru, etc.

Sodiul constituie 2,43% din scoarța pământului

și 1,14% din apa mărilor. Dacă am considera pământul ca fiind format din 10.000 de atomi, sodiul ar avea 177 din ei.

Preparare. Se obține din hidratul de sodiu (NaOH) prin electroliza acestuia, metoda care a fost folosită și de Davy, când l-a descoperit sau prin electroliza clorurii de sodiu (ClNa) topită.

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal de o strălucire alb-argintie, când este proaspăt tăiat. Are densitatea 0,971, deci plutește pe apă pe care-o descompune vehement, producând de multe ori accidente regretabile.

Stând în aer arde lent (oxidează), acoperindu-se cu un strat de oxid de sodiu. Pentru a nu se oxida și pentru a nu se aprinde în contact cu apa, el se păstrează în borcane cu petrol.

Are temperatura de topire între 95° și $97,5^{\circ}$, iar cea de fierbere în jurul lui 272° .

Sărurile de sodiu colorează flacăra unui bec Bunzen într'un galben puternic și dă următoarele linii spectrale: din spectrul ultraviolet 3302,9 și din spectrul vizibil: 4979,0 și 4983,2 din verde; 5682,8 și 5688,3 din regiunea galben; 5890,0; 5895,9 și 6154,4 din portocaliu.

Bibliografie: 39 p. 318; 43 p. 188; 63 p. 297 și 571; 80 p. 30, 31, 75, 108, 111, 114, 133, 175, 230, 241, 250, 267, 412; 83 p. 48; 84 p. 68 și 73 (spectru); 85 p. 15, 17, 117, 164, 169, 299, 338, 397, 470, 511, 533, 570, 572; 90 nr. 20 p. și nr. 22 p. 346 din 1942: Între mine și sodiu de Leonid Petrescu; 95 p. 5.

Elementul de număr atomic 12.

M A G N E Z I U, Mg.

gr. at. 24,32

Stare atomică. Nucleul acestui element este constituit din 12 protoni și 12 neutroni când are o greutate atomică de 24 și când se găsește în proporție de 77,4%, (14 Mg. din natură), sau 13 neutroni, care-i dau greutatea atomică de 25 și se găsește în proporție de 11,5%, sau 14 neutroni ce-i dau greut. at. de 26 și se găsește în 11,1% și o varietate care nu se găsește, practic, formată din 15 neutroni și având greutatea atomică de 27.

În jurul acestui nucleu ce are 12 sarcini pozitive se învârt 12 electroni exteriori sau planetari, pentru a-l neutraliza. Ei sunt ordonați 2 pe prima sferă, 8 pe cea de a doua, iar pe cea exterioară 2 care-i dau și valența egală cu II.

Istoric. Este un element (metal) descoperit în 1808 de Davy ca amalgam, apoi la 1845 a fost preparat de Bunsen prin electroliza clorurii de magneziu topită.

Starea naturală. În natură se găsește într-o cantitate de cam 2,40% în scoarța pământului și 0,14% în apa mărilor (în greutate) și dacă am considera pământul format din 10.000 de atomi, 161 din aceștia ar fi de magneziu, răspândit sub formă de combinații ca: magnezită (carbonat de Mg.) a cărei producție a fost între 1920—34 pe țări: Austria cu peste 3 mil. tone, U.S.A. peste 1,6 mil. tone, Cehoslovacia peste 1,3 mil. t., Grecia peste 1 mil. t., Canada peste 300 mii tone, Indiile Engleze peste 300 m. t., apoi giobertită (CO_3Mg), dolomită (car-

bonat dublu de calciu și magneziu cu formula $\text{CO}_3\text{Ca}, \text{CO}_3\text{Mg}$), kiserita ($\text{SO}_4\text{Mg}, \text{H}_2\text{O}$).

Se mai găsește în mulți silicați ca: forsterita (SiO_4Mg_2), monticellita (SiO_4CaMg), spuma de mare $\text{Mg}_2\text{Si}_3\text{O}_8$, serpentine ($\text{Si}_2\text{O}_9\text{Mg}_3\text{H}_4$), un produs de descompunere a olevinei (SiO_4FeMg), în talc, asbest etc., iar mineralul cel mai important din care se scoate cel mai mult magneziu este carmalita ($\text{Cl}_2\text{Mg}, \text{ClK}, 6\text{H}_2\text{O}$) și se mai găsește în partea verde a plantelor.

Producția lui era prin 1938 repartizată astfel: Germania, Austria, St.-Unite, Anglia, Franța, Japonia, Elveția, Rusia, Italia etc.

Prepararea.

Magneziul se obține prin electroliza clorurii de magneziu (Cl_2Mg) topită, adică prin metoda lui Bunzen și este necesar un consum de 20 Kw/kg.

Tot electrolitic se poate prepara și în industrie când se folosesc vase speciale (voltametre) făcute din fier și în care pătrunde un electrod de cărbune. Se încălzește la 600° pentru a se topi clorura și pe vas (—) se depune Mg, iar pe cărbune (+) se depune clorul.

Din apa mării în care se găsește în prop. de 0,14%, cum am mai spus se poate extrage prin diferite metode cari costă mai mult decât prepararea pe cale metalurgică, adică prin minereuri, dar care cu toate acestea se folosește în Japonia.

Proprietăți. Caracteristici. Magneziul este de o culoare alb-argintie și'n comerț îl întâlnim sub formă de sârmă, plăci sau praf, luând aceste forme pentru diferitele-i întrebuințări.

Are densitatea 1,743, punctul de topire 651° , iar temperatura de fierbere aprox. 1120° .

Nu se oxidează în aerul uscat, dar în cel umed s'acoperă cu un strat de oxid de magneziu, care-i dă o culoare murdară.

Spectroscopic este caracterizat de următoarele linii spectrale: din spectrul ultraviolet de 2795,5; 2852,1; 2936,5; 3832,3; 3838,3 și din spectrul vizibil: 5167,3 (din regiunea verde); 5172,7 (tot din verde); 5183,6 (la fel) și 5528,5 din galben.

În general magneziul este un reducător foarte puternic și pune în libertate carbonul atunci când arde în CO_2 .

Importanță. Intrebuințări. Magneziul, mai mult sub formă de MgO este un component al clorofilei din sânge, frunze și unde se determină, tratându-se soluția inițială cu C1H concentrat, apoi cu fosfat de sodiu, când ajungem la fosfat amoniaco-magnezian, din care prin calcinare trecem la fosfat de magneziu unde se dozează MgO .

S'a găsit astfel după metoda ponderală (adică la 100 gr. substanță) la *Salix fragilis* 0,315 gr. MgO în prima zi de recoltare, iar cea mai mare cantitate a acestei substanțe a putut fi observată în ziua a 19-a de recoltare (0,827 gr.).

Prin metoda biometrică (se face determinarea la 100 bucăți de frunze sau fructe) s'au găsit în frunzele aceleiași plante 0,0120 gr. în prima zi și cantitatea maximă de 0,5264 gr. în cea de-a 131-a zi. În frunza de castan s'au găsit în ziua 1-a 0,12 gr. iar în cea de-a 124-a zi s'a găsit maximul 1,81 gr.

La 100 fructe de castan s'au găsit 0,02 gr. (minim) în prima zi și 1,70 gr. în ultima zi, a 106-a (dela recoltare), după cum au constatat și experimentat d-nii: Deleanu, Bordeianu și Andreescu (a se vedea și bibliografia).

Dat fiind că arde cu o flacără foarte luminoasă, dar care nu durează mult, se'ntrebuințează în fotografierea în întuneric, deoarece pe lângă razele luminoase, flacăra lui mai este și foarte bogată în raze chimice, care și ele impresionează serios filmul sau placa fotografică.

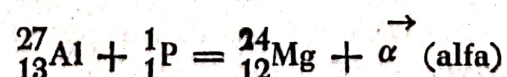
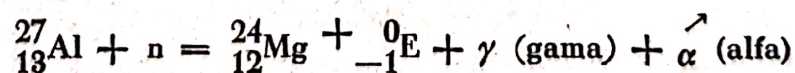
Este întrebuințat împreună cu aluminiul și alte metale la fabricarea aliajelor ușoare (elektron, duraluminiu, maxim), întrebuințându-se mai ales în industria aviatică, automobilistică, aparate de laborator, optică, mecanică fină, stativ etc.

În medicină o întrebuințare foarte importantă i-a găsit-o chirurgul german D-r Maier, care a introdus magneziul în curentul de sânge. Ajuns aici, magneziul scoate din acesta oxigenul, eliberându-se cu această ocazie hidrogen gazos.

Hidrogenul acesta împreună cu magneziul care oxidează este absorbit de corpul omenesc sau animal și are o influență asupra periostului, făcând ca acesta să crească mai repede.

Cu alte cuvinte magneziul activează acțiunea de creștere a oaselor și este deci de o maximă importanță în chirurgie în cazul fracturilor și a altor insuficiențe osoase.

Importanță radioactivă. Pe lângă metodele arătate la'nceputul capitolului, acest element mai poate fi obținut și prin metode radioactive, în care caz nu facem altceva decât bombardăm cu raze materiale aluminiul. Putem avea următoarele două cazuri:



În aceste reacții numărul deasupra arată greutatea atomică a elementului respectiv, iar cel de dedesubt numărul atomic sau cu alte cuvinte sarcina electrică.

În primul caz am bombardat aluminiul cu neutroni și am obținut magneziu și particole de electroni, alfa și gama.

În cel de-al doilea caz, am bombardat aluminiul cu raze de protoni și am reușit și acum să fabricăm magneziu și am mai obținut și particole alfa'n mișcare.

Deci, în esență, putem obține magneziu din aluminiu prin bombardare nucleară.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 149; 28 p. 12, 13; 29 p. 34, 50, 51; 39 p. 380; 43 p. 212; 63 p. 198, 560, 580; 69 p. 106; 71 nr. 1 din Ian.-Mart. 1942 p. 81, V. Coculescu: Producția mondială de crom, vanadiu și magneziu și nr. 23 din Apr.—Sept. 1942 p. 191, Oreste Nichita: Magneziul cel mai ușor metal uzual; 75 nr. 17 din Sept. 1942, Medicii au stabilit de curând... la pag. 35; 83 p. 48; 84 p. 83; 90 nr. 25 din 1942 p. 388, Leonid Petrescu: Noutăți din domeniul chimiei: Producția mondială de magneziu.

Elementul de număr atomic 13.

A L U M I N I U L, Al.

gr. at. 26,97.

Structură atomică. Nucleul aluminiului are 13 protoni și pe lângă aceștia mai poate avea următorul număr de neutroni: 13, când greutatea lui atomică este de 26 și în aluminiul din natură se găsește în proporție de 0% sau poate avea 14 neutroni care-i dau o greutate atomică de 27 și în care caz se găsește în proporție de 100% sau poate

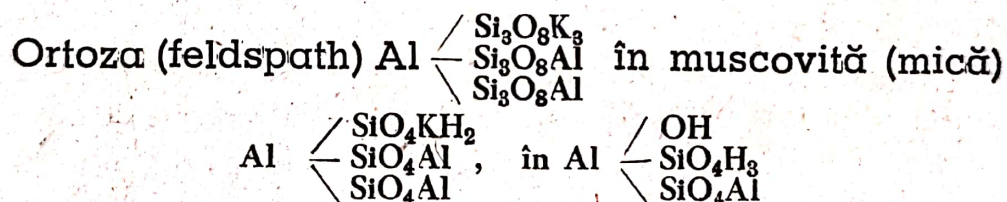
avea 15 neutroni când greutatea atomică este egală cu 28 și când se găsește în proporție de 0%, în Al din natură, însă-l întâlnim, după cum vom vedea în ultimele aliniate, la bombardarea nucleară a celui de greut. at. 27.

În jurul acestui nucleu cu treisprezece sarcini pozitive se'nvârt tot atâți electroni pentru a-i neutraliza electricitatea. Ei sunt dispuși câte doi pe prima sferă, opt pe a doua și 3 pe cea exterioară care-i dau și valența de III.

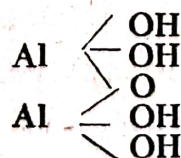
Istoric. Este un metal descoperit de Wohler (1800—1882) în anul 1827 (ca pulbere), iar mai târziu a fost preparat prin 1855 de către Sainte Claire Deville (ca globule).

Stare naturală. Aluminiul ocupă cam 7,90% din scoarța pământului, iar dacă pământul ar fi format din 100 atomi, el ar intra într'o proporție de 4,75% și este unul dintre cele mai abundente metale.

Se găsește în multe minereuri ca:



care este caolinul sau argila absolut curată, criolit AlF_6Na , alunita $(\text{SO}_4)_2 (\text{OH})_6 \text{Al}_3\text{K}$, sub formă de oxid Al_2O_3 corindon, ametist, smaralgd, safir, topaz și'n bauxită:



din care se extrage în cea mai mare cantitate.
Se găsește și la noi în țară în Ardealul-de-

Nord, iar producția mondială de bauxit și aluminiu era:

Franța 682 mii tone (bauxită) și 50 m.t. aluminiu în 1939, Guyana Olandeză 510 m.t. bauxită (se exportă producția de aluminiu metalic absolut neînsemnată), Ungaria cu 496 m.t. bauxită și 1,5 m.t. aluminiu în 1939, Italia cu 395 m.t. bauxită și 1,28 m.t. aluminiu în același an (1939), Guyana Engleză bauxită 380 m.t. și aluminiu ca și Guyana Olandeză (1939), Jugo-Slavia 314 m.t. bauxită și 1,3 m.t. aluminiu în 1939, Statele-Unite 375 m.t. bauxită și 148 m.t. aluminiu în 1939, Rusia 250 m.t. bauxit și 46 m.t. aluminiu, producția de bauxit a acestei țări fiind din 1938, iar cea de aluminiu din 1939, Germania cu 19 m.t. bauxită atinge producția maximă de aluminiu 166 m.t. în 1939, iar Anglia importă bauxită și produce 23 m.t. aluminiu.

Dacă am face o comparație între cantitatea de cupru ce se extrăgea în 1911 și cea din 1939 pe de-o parte și între cea de aluminiu tot în 1911 și 1939 am observa că primul și-a mărit producția de 2 ori în timp ce pentru aceiași ani, în interval de 28 ani, el și-a sporit de 14 ori producția, deci comparativ cu cuprul, de 7 ori mai mult ca acesta.

Extracția. Prepararea. Se extrage prin metoda lui Saint Claire Deville, adică prin electroliza oxidului de aluminiu.

Această operație se face într'un vas-cuptor cu fundul de fier și criolit care se topește și acționează astfel asupra bauxitei, care acum se topește (la 1000°) și fenomenul de electrolizare producându-se de-acum înainte în mod normal, adică la anodul de cărbune se adună oxigenul care joacă rolul unui metaloid, iar pe catod se depune

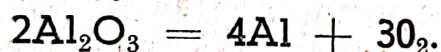
alumiuniul, dar acest anod nu este altcineva decât pereții vasului, a creuzetului, după cum am mai spus.

Pentru a obține prin această metodă 1 kgr. de alumiuniu, avem nevoie cam de 41 kgr. de bauxită. Această metodă nu este rentabilă, deoarece se consumă și criolit, de aceea se folosește pe o scară mai întinsă în laborator decât în industrie, deoarece astfel reușim să preparăm alumiuniul suficient de pur din punct de vedere fizico-chimic.

Metoda industrială de preparare și extragere a alumiuniului este cea descoperită în anul 1886 de Paul Louis Toussaint Héroult în Franța și de Martin Hall în America.

Ea constă din electroliza oxidului de alumiuniu (Al_2O_3), dizolvat în criolit (fluorură de alumiuniu și sodiu) topit.

Reacția:



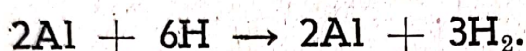
Atât căldura cuptorului electric cât și electricitatea necesară oxidului de alumiuniu pentru a fi dizociat, poate fi produsă prin captarea și transformarea energiei căderilor de ape, de aceea această industrie este legată de țările și regiunile unde există „cărbunele alb“ (=căderile de apă) și unde el a știut să fie exploatat.

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal alb-cenușiu, uneori cu reflexe albastrii, foarte ductil și maleabil. Are însă atât de multe aplicații din cauză că se oxidează greu, putem spune că este aproape inoxidabil și mai ales fiindcă este foarte ușor, având densitatea de 2,7, deci nici de trei

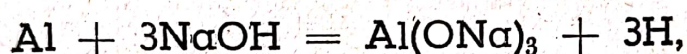
ori nu-i mai greu decât apa, dar este de vreo 3—4 ori mai ușor decât celelalte metale întrebuințate în industrie, fiind însă tot atât de dur și de rezistent ca și ele.

În jurul lui 600° nu mai poate fi prelucrat (bătut cu ciocanul), deoarece la această temperatură el devine sfărâmicios, iar la 658° se topește pentru că la 1800° să fiarbă.

Se disolvă greu în acid azotic și sulfuric și mai ușor în acidul clorhidric, după reacția:



Tratat cu hidrat de sodiu praful de aluminiu dă aluminiat de sodiu:



unde se poartă ca un metaloid.

În soluție alcoolică chiar și unele săruri de aluminiu dau o fluorescență verde.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3081,2; 3092,7; 3944,0 și 3961,5 din spectrul invizibil ultraviolet și 6231,8 și 6243,7 din portocaliu, adică din spectrul vizibil.

Întrebuințări. Aplicații. Fiind un metal ușor și relativ inoxidabil, se întrebuințează la fabricarea tacâmurilor, a penițelor, dar este mai ales întrebuințat în industria aviatică, atât el cât și mai ales aliajele lui cu: Si, Mg, Cu, Zn etc. purtând numiri ca: Aerul, Alferium, Aludur, Alugir, Duraluminu, Elektron, Hidronaliu, K.S., Siluminu sau Silumin etc., pentru confecționarea caroseriei și a motorului. Rezistența acestor aliaje este 10—42 kg/mm².

Își mai găsește întrebuințări în industria elec-

trică și unde tind să înlocuiască sârmele de cupru sau pentru confecționarea lămpilor fotografice cari sunt formate din plăci foarte subțiri de aluminiu, închise într'un tub cu oxigen. Curentul electric pune într'o mișcare dirijată acești electroni ce are ca rezultat o lumină atât de vie încât rivalizează cu cea produsă de arderea sârmei de magneziu, apoi pentru fabricarea cutiilor de conserve, monede, piese ușoare de motoare, aparate și instrumente (de radio, fizică, medicale etc.).

Tot la acest metal mai putem vorbi de **aluminotermie** sau metalurgia de buzunar a lui Goldschmidt.

Aceasta se bazează pe faptul că aluminiul în anumite condiții lasă să se degaje aproape întreaga energie pe care a primit-o la producere (disociere, sau în cuptorul electric) și pe care și-o manifestă mai ales sub formă de energie calorică sau electrică.

Intr'adevăr, aluminiul sub formă de praf este un reductor puternic, înlocuind în diferiți oxizi metalele respective cu producere de temperaturi înalte.

Pentru oxidul de fier avem:



în care caz se obțin temperaturi de aprox. 3000°C .

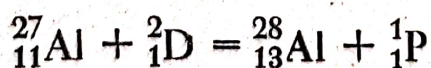
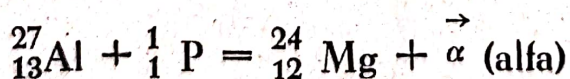
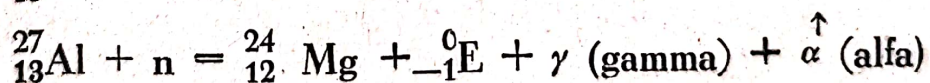
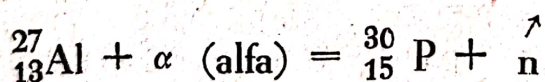
În industrie are aplicații multe (aluminotermia), astfel se pune într'un creuzet — căptușit cu magneziu — oxidul cu praful de aluminiu și i-se dă foc cu o cireasă de aprindere. În sistem se dezvoltă o căldură mare care face ca metalul înlocuit să se topească și să curgă.

Se poate extrage astfel crom, mangan precum și diferite aliaje.

Azi este întrebuințat în industria de război pentru fabricarea bombelor incendiare făcute din termit (=oxid de fier + aluminiu), când se obțin temperaturi înalte cari sunt în stare să topească și fierul ce-l întâlnesc în cale, ne mai vorbind de lemnele cari sprijinesc acoperișurile caselor. A'n-cerca să se stingă acest foc produs de termit cu apă a însemna a-l alimenta și mai mult, deoarece la temperatura obținută OH_2 se descompune în O și H, unul în stare să ntrețină arderea, iar celălalt (H) chiar să ardă.

Totuși pentru împiedecarea propagării incendiilor produse de bombe, se recomandă acoperirea ei cu compuși de siliciu și calciu pentru a o izola astfel de oxigenul din aerul atmosferic sau mai simplu: luarea bombei pe o lopată (înmuiată în prealabil în var stins) și transportarea ei până în locuri unde poate arde până la stingerea ei firească (în curți, grădini, etc.).

Importanță radioactivă. Prin bombardare nucleară, cu diferite raze sau particole, putem transforma aluminiul în alte elemente, dintre care unele radioactive, cu toate că în starea în care se prezintă obișnuit în natură nu prezintă acest fenomen.



În aceste formule, mai precis reacții, numărul deasupra arată greutatea atomică a elementului

respectiv, iar cel de jos ne arată sarcina lui pozitivă.

Privindu-le cu atenție, vedem că în primul caz am bombardat aluminiul cu raze alfa (emise de exemplu de poloniu) și am obținut astfel fosfor radioactiv (radio-fosfor) cu viață scurtă și neutroni care pleacă, lucru ce ni-l indică săgeata — în cazul al doilea aluminiul bombardat cu neutroni ne dă magneziu obișnuit (neradioactiv), precum și raze de electroni, gama și alfa — în cel de-al treilea caz obținem tot același magneziu, însă de data aceasta n'am bombardat aluminiul cu neutroni ci cu protoni și când pe lângă magneziu mai obținem și particulele alfa — iar în ultimul caz bombardând cu atomi grei de hidrogen (numiți diplogen sau deuteriu), aluminiul am obținut protoni și un aluminiu ce are greut. at. 28 și care este un aluminiu radioactiv.

Reținem, că prin bombardare cu diferite particole și raze, reușim să transformăm aluminiul obișnuit în aluminiu radioactiv, în magneziu sau fosfor radioactiv și aceasta atât practic, cât și teoretic.

Bibliografie: 10 (întreg), 16 vol. I p. 74; 24 p. 399; 33 p. 34; 39 p. 447; 43 p. 233; 54 p. 95; 55 p. 256; 63 p. 299; 69 p. 110; 78 p. 397; 83 p. 47; 84 p. 104; 90 nr. 21 p. 330 din L. Petrescu: Ultimile realizări în domeniul chimiei... Greutatea producției de Al în U.S.A. și nr. 10 din 1942 p. 149 Metale ușoare: Aluminiul metalul național italian de Carle Rossi; 93 p. 129; 97 p. 32.

SILICIUL.

gr. at. 28,06.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 14 protoni și 13 neutroni când are greutate atom. de 27 și se găsește în Si din natură în proporție de 0%, sau 14 neutroni când are greutatea at. 28 și se găsește în natură în proporție de 89,6%, sau 15 neutroni care-i dau greutate at. de 29 și când se găsește în proporție de 6,2%; sau 16 neutroni ce-i dau greutate at. de 30 și se găsește în proporție de 4,2%. Inexistent este în natură siliciul ce are greutate at. de 31, deci care are pe lângă cei 14 protoni și 17 neutroni.

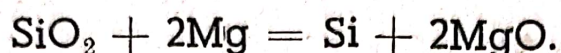
În jurul acestui nucleu cu 14 sarcini pozitive se învârt tot 14 electroni planetari care-i neutralizează electricitatea nucleară. Ei se găsesc aranjați în felul următor 2 pe prima sferă, 8 pe cea de-a doua, iar restul de 4, adică cei de valență pe sfera exterioară și care în diferite combinații manifestă 4 valențe.

Istoric. A fost preparat de Berzelius (cu a cărui pahare, care-i poartă numele, lucrăm în fiecare zi), în 1808, și Saint Claire Deville reușește să-l obțină cristalizat în 1854.

Stare naturală. El se găsește în natură puțin, liber, dar combinațiile sale sunt cele mai răspândite, constituind 28,06% din scoarța pământului (al 2-lea element) și pământul dacă l-am considera alcătuit din 100 de atomi, atunci 16,55 din aceștia ar fi ai siliciului, și este tot atât de important în regnul animal, ca și în cel vegetal și ca și în lumea minerală, anorganică.

Prepararea. Il putem obține amorf sau cristalizat.

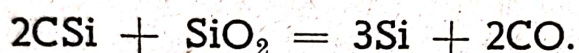
În primul caz îl scoatem prin reducerea bioxidului de siliciu cu magneziu:



Cel cristalizat prin disolvarea celui precedent în Zn topit.

În industrie însă se folosesc alte metode prin care se ajunge la siliciul topit, cu ajutorul cuptorului electric.

Reacția este:



Proprietăți. Caracteristici. Siliciul se topește doar pe la 1450° și volatilizează în jurul lui 1700° .

El se combină la rece cu fluorul (SiF_4), iar la roșu cu oxigenul când dă oxidul de siliciu (SiO_2).

La fel se combină cu clorul, bromul și azotul.

Siliciul, tot așa ca și aliajele sale, se întrebuințează sub formă de fonte silicioase (Alpix, Silumin) și aliaje tip reductori.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2506,9; 2516,1; 2528,5; 2881,6; toate din spectrul ultraviolet pe care nu-l vedem, dar îl putem fotografia cu aparate fotografice cu oculare de cuarț sau fluorină.

Siliciul, care este un component atât de important în lumea minerală, se găsește și în vegetale unde se determină (dozează prin tratarea cu ClH concentrat a frunzelor sau fructelor și calcinarea lor când îl obținem sub formă de SiO_2).

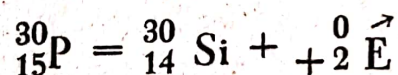
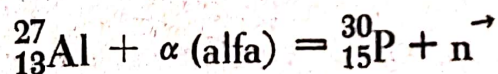
Se găsesc astfel, după metoda ponderală, (la 100 gr. de substanță vegetală) în frunza de *Salix*

fragilis (salcie) o cantitate de 0,123 în prima zi și cea mai mare cantitate o găsim în ziua 176-a o cant. de 0,353 gr.

După metoda ponderală (se calculează cantitatea de substanță la 100 de frunze sau fructe) s'a găsit 0,0050 gr. în prima zi, iar cantitatea maximă a fost atinsă în cea de-a 131-a zi cu 0,1382 gr.

După aceeași metodă s'au găsit în frunzele de castan 0,15 gr. în prima zi și cea mai mare cantitate în cea de-a 115-a zi (7,62 gr.), după experiențele și cercetările d-lui dr. Deleanu și dr. Andreescu (a se vedea și bibliografie).

Importanță radioactivă. Acest element se obține pe această cale prin descompunerea liberă și neinfluențată a fosforului radioactiv, care la rândul lui ia naștere prin bombardarea aluminiului cu raze (alfa).



în care numărul de sus arată greutatea atomică a elementului respectiv, iar cel de jos sarcina electrică. Cu n notăm neutronul, iar ${}_2^0\vec{\text{E}}$ (masa 0 și sarcina electrică +1), nu este decât o particulă constitutivă, care a fost numită pozitron.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 216; 28 p. 13; 29 p. 18, 32, 50, 51; 33 p. 48; 39 p. 263, 482; 43 p. 179; 47 p. 195; 63 p. 486; 69 p. 85; 84 p. 456.

F O S F O R U L , P.

gr. at. 31,02.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 15 protoni și 15 neutroni când are greutatea atomică de 30 (este radioactiv) și în natură se găsește într-o proporție de 0%, sau poate avea 16 neutroni, când are greutatea atomică de 31 și se crede că există în natură în proporție de 100%, sau poate avea 17 neutroni când are greutatea atomică 32 și se găsește în natură tot. în prop. de 0%.

În jurul nucleului se'nvârt 15 electroni planetari situați doi pe prima sferă, 8 pe a doua sferă, iar pe cea exterioară 5 electroni planetari care-i dau valența de I, III sau V.

Istoric. Fosforul, a cărui nume în grecește însemnează purtător de lumină a fost descoperit de Brand în 1669, care-l separă din rămășițele de distilare a urinei, dar neajungându-se la rezultate precise îl caută și alții și-l descoperă Künckel în aceleași produse, iar Gahn și Scheele îl prepară din oase.

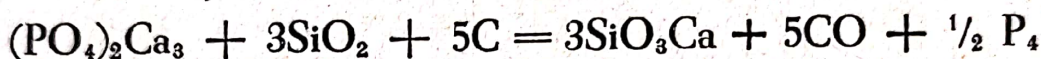
Stare naturală. Preparare. El se găsește răspândit sub formă de fosfați în scheletul omului d. ex., sub formă de fosfat de calciu $(\text{PO}_4)_2 \text{Ca}_3$ într-o cantitate de 86% și de unde se scoate calcinând oasele care-l conțin, tratându-le cu acid sulfuric și când se înlătură carbonatul de calciu distilându-se la 800° și strecurându-se sub presiune, apoi se mai găsește în plante și mai ales în unele semințe.

Proporția în care se găsește în scoarța pământului este de 0,11, iar dacă vom considera pământul constituit din 10.000 de atomi, 6 din ei ar fi atomi de fosfor.

La fosfor deosebim trei stări alotropice:

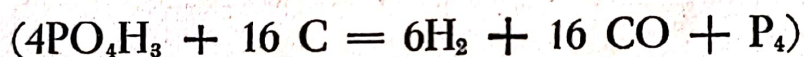
a) **Fosforul alb** sau **ordinar**, care se prepară prin încălzirea în cuptoare electrice a unei cantități de fosforită (d. ex. de calciu) cu nisip și cărbune, după ce în prealabil acestea au fost bine măcinate și mărunțite.

Reacția este:



Temperatura necesară acestei reacții este de aprox. 1300°.

O altă metodă este prepararea din acid fosforic lichid cu carbon astfel:



sau din $\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ cu cărbune la 700—800°.

În toate cazurile sau metodele de mai sus, fosforul, pentru a fi pur, mai trebuie curățit d. ex. prin filtrarea cu cărbune animal.

Proprietăți. Caracteristici. Fosforul este fără culoare, iar expus la lumină devine galben-deschis (chilimbariu). Are densitatea 1,83, este solid la temperatura obișnuită însă nu prea dur, deoarece poate fi sgâriat cu unghia, iar la 44°,1 el se topește pentru ca la 287° să fiarbă.

Lăsat în aer el se aprinde singur (la 60°) când arde cu flacără și multă lumină și când dă un fum alb, înecăcios (pentru oxidul de fosfor).

De aceea, pentru a nu se aprinde, el este păstrat în borcane, sub apă, însă trebuie să îngrijim ca nu cumva în vreo unele din experiențele

noastre să conducem într'o asemenea sticlă vreun curent de oxigen deoarece în acest caz (adică în prezență de oxigen diatomic) el se va aprinde și va arde chiar și în apă, experiență periculoasă, dar foarte frumoasă și interesantă.

Se disolvă în (CS_2) (sulfură de carbon), în unele uleiuri, alcool, ether, dar rămâne nedisolvat în apă.

În întuneric fosforul alb luminează, producând așa-numitul proces de fosforescență. Pe această proprietate sunt făcute ceasornicele cu arătătoare și cifrele luminoase (vizibile) în întuneric, când peste ele a fost trecută o cantitate oarecare dintr'o substanță fosforescentă și a cărei formulă este ținută — obișnuit — în secret de cei câțiva industriași și ceasornicari cari o cunosc.

Această fosforescență însă nu mai apare în prezență de amoniac, hidrogen sulfurat, hidrocarburi nesaturate, etc.

În aer am spus că arde însă poate și numai să se oxideze, când ozonizează aerul, dând mirosul acela caracteristic (se poate asemăna cu cel de usturoi).

Trebue însă reținut că fosforul alb este foarte otrăvitor, fiind periculos chiar și'n doze mici, deoarece 1 dgr. produce moartea și este periculos chiar și'n doze terapeutice, de aceea în aceste cazuri el nu este luat decât la sfatul și sub supravegherea medicului.

Boala rezultată din inhalarea vaporilor de P sau consumarea lui — după cum am mai spus — chiar și în cantități mici (1 decigram) poate produce moartea unui om și se manifestă sub formă de necroză fosforată, mai ales a dinților.

Cei mai expuși acestor otrăviri erau muncitorii



și consumatorii chibritelor, mai dedemult făcute din fosfor alb, care însă azi au fost înlocuite cu fosfor roșu, pentru a'ndepărta primejdia otrăvirii și pentru a se evita aprinderea, fără voie, și dela sine a acestor chibrituri, care luau foc chiar în cutia lor printr'o lovire sau frecare mai violentă.

Atențiune! Nu lăsați fosforul alb în aer (căci se aprinde), nu introduceți în sticlele în care-l păstrați un curent de O_2 fără a lua măsurile preventive necesare, nu inhalați vapori de fosfor, nu consumați P nici în cantități mici, chiar terapeutice, fără a cere sfatul și supravegherea medicului!

Pentru orice eventualitate, înainte de-a lucra cu P cercetați condițiile de lucru, contraotrăvurile și mijloacele de prim ajutor.

b) **Fosforul roșu**, se obține prin încălzirea celui alb în vase fără aer la $250-260^\circ$.

Reacția se face mai repede pe la 400° sau în prezență de catalizatori (razele ultraviolete).

Prin întrebuințarea ca materie primă a iodurii de fosfor.

Proprietăți. Caracteristici. Culoarea sa este roșie-violetă, are densitatea $D = 2,148$ și fierbe la 290° , fiind un corp cristalizat.

Proprietățile sale sunt aproape inverse celor ale fosforului alb. El nu este solubil în CS_2 sau în uleiuri, nu are niciun miros, deci nu ozonizează aerul ca fosforul alb, nu se aprinde decât în jurul lui 260° , nu prezintă fenomenul fosforescenței și mai ales **nu este otrăvitor**.

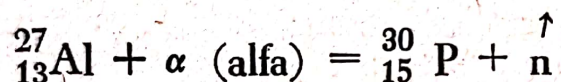
Din aceste motive el se'ntrebuințează la fabricarea chibriturilor sub forma actuală (brevet suedez, la noi monopol al Statului) cari nu se aprind singure și nu sunt relativ otrăvitoare.

c) Se mai vorbește de **fosforul negru**, ce se obține prin încălzirea la 200—250°, sub mare presiune (10.000—13.000 mm. col. mercur), a fosforului alb.

Aceasta însă este o formă instabilă, deoarece prin încălzire la 500—600° el trece în fosfor violet (roșu).

Este caracterizat spectroscopic de următoarele linii spectrale: 2534,0; 2535,0; 2553,3 și 2554,9, toate din spectrul invizibil ultraviolet.

Importanță radioactivă. Prin bombardarea aluminului cu raze α (alfa) se obține fosfor radioactiv. Reacția:



Importanța lui practică este mare deoarece este de ajuns să avem cantități mici de tot de fosfor (de 10⁻¹⁰ gr.) de acesta radio-activ cu o perioadă de aprox. 15 zile într-o cantitate de 1‰ față de fosforul obișnuit și când pentru stabilirea prezenței lui ne folosim de electroscop, numărătoare cu fir sau de camera lui Willson.

Aceasta este deci una dintre cele mai fine și precise metode pentru aflarea elementului fosfor radioactiv și care lucru ne dă idee despre cantitatea fosforului neradioactiv.

Bibliografie: 18 p. 65; 39 p. 199 și 482; 43 p. 154; 49 p. 97; 56 p. 83; 63 p. 480; 71 nr. 4 din 1941 p. 212, Indicatori radioactivi de N. Caliniscencu 83 p. 46; 90 nr. 38 p. 595 din 1939, Fosforescența de Leonid Petrescu.

S U L F U L, S

gr. at. 32,06.

Structură atomică. Nucleul sulfului este alcătuit — după cum ne arată numărul lui de ordine sau atomic — din 16 protoni și din 16 neutroni, în care caz are greutatea atomică 32 și se găsește în natură în proporție de 97% (după Bibl. 83 p. 61) sau în proporție de 95,1% (după Bibl. 50 p. 68) sau poate avea 17 neutroni când are greutatea atomică 33 și se găsește în natură în prop. de 1% (după Bibl. 83 p. 61) sau 0,74% (după Bibl. 50 p. 68), sau 18 neutroni când greutatea atomică este de 34 și când se găsește în prop. de 2% (după Bibliografie 83 p. 61) sau 4,15% (după Bibl. 50 p. 68) și se dă ca probabilă existența unui sulf ce are 20 de neutroni, deci o greutate atomică de 36 și care s'ar găsi în proporție de 0,016% (Bibl. 50 p. 68).

În jurul acestui nucleu cu 16 sarcini pozitive se învârt tot 16 electroni care-i neutralizează electricitatea și care sunt așezați astfel: doi pe prima sferă, 8 pe cea de-a doua și 6 pe cea exterioară care-i dau și valența ce poate fi II, IV sau VI, depinzând de materiile care se combină.

Istoric. Sulful era cunoscut din lumea veche și Romanii îl aduceau dela Etna sau Vezuv pentru a-l prezenta ca dar, în temple, zeilor.

Mirosul nu cred că era prea plăcut deoarece se desvolta SO_2 , gaz cu miros înțepător, dar care cel puțin avea o acțiunea desinfectantă.

El este amintit de Pliniu, dar Lavoissier este

acela care a dovedit pentru prima oară că el este un element.

Stare naturală. Il întâlnim în craterele foștilor vulcani sau a celor ce sunt astăzi în erupție, în diferite ape minerale (sulfuroase) la Călimănești, Govora, Pucioasa și sulfatate (cu acțiune purgativă) la Băltătești, Cozia, Olănești.

Sulful se găsește în scoarța pământului în prop. de 0,11%, iar în apa mărilor de 0,0009%. Dacă am considera terra noastră formată din 10.000 atomi, 6 din aceștia ar fi de sulf, deci nu este unul dintre cele mai răspândite elemente după cum se crede în mod obișnuit.

Prepararea: Sulful se poate extrage din regiunile vulcanice, unde se găsește, prin mai multe metode:

a) Procedeul sau metoda Calcheronilor, când se fac niște arii înconjurate cu un zid de 1,5—2 m. și care se umple cu bucățile de pământ care conține sulf.

Se acoperă apoi bine, lăsându-se doar câteva coșuri pentru ca oxigenul necesar arderii să poată intra în cuptor și apoi se dă foc dedesubt.

Se atinge astfel o căldură și o temperatură suficientă să topească și sulful din stratele superioare, care fiind lichid curge prin spațiile dintre bucățile de pământ.

Fundul fiind înclinat, sulful curge și poate fi prins în vase.

Metoda se folosește prin Italia, mai ales în Sicilia la Catana, Palermo, apoi în Etna.

b) Procedeul cu sonde întrebuintat atunci când sulful se găsește la mari adâncimi și când această metodă este foarte sigură, eficace și rentabilă,

deoarece în acest caz pământul nu trebuie săpat și dus în cuptoare c'ân metoda precedentă, ci în pământ se introduc tuburi concentrice până ating pătura de sulf. Pe unul din aceste tuburi se forțează să treacă vapori de apă supraîncălziți la 4 atmosfere (presiune). Sulful este astfel topit și împins în sus pe tuburile libere.

Acest element astfel extras însă nu este curat deoarece mai conține 2—3% materii străine.

Pentru a se obține curat, pur, se rafinează sau distilează.

Sulful este topit în căldări (prin metode termice), apoi este lăsat să treacă într'o cameră mare. Aici el va căuta să se depună pe pereți și dacă acești pereți vor avea o temperatură inferioară lui 100° ei se vor aduna sub formă de praf ce poartă în comerț numele de floare de sulf.

Când pereții au peste 115°, sulful nu se mai depune pe pereți, ci curge și este prins în diferite forme, mai ales cilindrice, când poartă numele de sulf în bastoane.

A nu se confunda cu sulful ce se vinde în comerț tot sub formă de bastonașe late și care în mijloc au o pânză și cari au întrebuințări speciale (în desinfectarea butoaielor, a camerilor etc.) și unde pânza joacă rolul unui fitil.

Producția mondială atinge 1.000.000 tone.

Stările alotropice. Insușirile fizice ale sulfului pot diferi tot așa cum am văzut și la ozon, însă proprietățile chimice rămân aceleași (d. ex. totdeauna prin ardere produce SO_2).

Aceste stări sub care se poate prezenta sulful sunt următoarele:

a) Sulfur octoedric stabil la temperatura obișnuită, cu punctul de topire 113° .

Se obține dizolvând sulfur în sulfură de carbon și evaporând apoi soluția.

b) Sulfur prismatic clino-rombic se topește la $117^{\circ},4$ și fierbe la 445° .

c) Sulfur elastic. Se iau bucățele sau praf de sulfur ce se pune într-o eprubetă și se încălzește cu atenție (pentru a nu se crăpa sau sparge vasul). Se observă că pe la $113-117^{\circ}$ se obține un lichid galben, vâscos ca mierea.

Încălzind mai departe, el își schimbă culoarea trecând în roșu-brun apoi în negru și peste $200-250^{\circ}$ el nu mai curge.

Dacă vom continua încălzirea și mai departe (în capsule, la flacăra unui bec Bunzen), atunci sulfur devine din nou fluid (la 330°), pentru ca peste 400° el să fiarbă și să treacă în niște vapori galbeni-roșii (860°).

Dacă prima dată când sulfur se înmoaie și devine vâscos ca mierea, facem să curgă o cantitate din el în apă, atunci el se transformă în niște bobite strălucitoare la suprafață și cari sunt, prin toate proprietățile lor, absolut identice sulfurului obișnuit.

Dacă însă facem această încercare la a doua înmuiere a sulfurului (cam la 330°) obținem o varietate de sulfur necristalizat, galben, care se întinde ca guma fiind moale și elastic.

Sub această formă el ar avea multe aplicații și-ar fi un serios rival al cauciucului, atât în timp de pace, cât și mai ales de războiu, dacă și-ar păstra aceste proprietăți, dar după câteva ore el se cristalizează în octoetri.

d) Sulfur amorf se găsește atât în cel elastic cât și în cel obișnuit din comerț, caracterizându-se prin faptul că nu se dizolvă în sulfură de carbon.

e) Sulfur precipitat are o culoare alb-gălbui-cenușie, prin tratarea polisulfurului alcoolic cu CH_2 diluat.

f) Sulfur coloidal, care se obține din H_2S într-o soluție de SO_2 saturată și care are în prealabil un coloid protector.

Proprietăți. Caracteristici. Sulfur este un metaloid gălbui-deschis ce nu are un miros și un gust perceptibil, iar densitatea (< 2) diferă de la o stare alotropică la alta.

Este rău conductor de căldură și rău conductor de electricitate, însă o poate el însuși să producă (o sferă de sulfur învârtită printr-un sistem oarecare și frecată de mână sau de o bucată de postav, produce o cantitate oarecare de electricitate).

Are DK (constanta dielectrică, vezi metode) = 2—4.

El se oxidează în aer (se combină cu oxigenul) și când dă, după cum am mai spus SO_2 , în orice stare alotropică ar fi.

Nu se dizolvă în apă și alcool, dar se dizolvă puțin în eter, benzină, ulei de hulkă și se dizolvă foarte ușor în sulfură de carbon (afară de cel amorf).

Intrebuințări. Ca pulbere intră în compoziția prafului de pușcă și este mult întrebuințat în medicină.

Ca laxativ sau purgativ, sau pentru producerea transpirației se iau cam 2—15 gr. (după prescripțiile medicului).

În contra reumatismului este folosit cu bune rezultate, sub formă coloidală, în cantitate de 1—2 cmc. (după Loeper—Vahram).

Ca anti-parazitar (bactericid) este folosit mai ales contra râiei când se ia sub formă de pomadă (alifie) sau mai nou sub formă de suspensii alcoolice.

Tot contra ființelor microscopice este folosit și la distrugerea mucegaiurilor din butoaiele în care va urma să păstrăm vinul (se ard una sau două bastonașe de sulf ce au pe mijloc pânza ce ține locul fitilului).

Ca desinfectant îl mai întrebuintăm pentru a omorî microbii ce se găsesc în casa în care au zăcut bolnavi de maladii molipsitoare. Se arde pentru o cameră mare 250—500 gr. după ce s'a observat și s'au luat măsuri ca toate deschizăturile să fie închise. Fumul (bioxidul de carbon) ce emană, trebuie ținut în cameră un timp de aprox. 24 ore și apoi este necesară o aerisire generală și de lungă durată, deoarece mirosul neplăcut de SO_2 intră în mobile și asperitățile pereților.

Cu ajutorul lui cauciucul este întărit (vulcanizat), devenind astfel rezistent la întindere (elastic) și la temperaturi joase, calități care-l fac atât de căutat în toate industriile.

În limbajul popular se numește pucioasă.

Bibliografie: 18 p. 54; 32 p. 43; 39 p. 106; 43 p. 87; 47 p. 107; 63 p. 475 și 681; 69 p. 61; 80 p. 32, 40, 212, 220, 226, 233 și 256; 85 p. 78, 214, 247 și 325.

Elementul de număr atomic 17.

C L O R U L, Cl.

gr. at. 35,457.

gr. mol. 70,914.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 17 protoni și 17 neutroni, când are greutatea atomică 34 și se găsește în Cl din natură în proporție de 0%, 18 neutroni greutatea atomică fiind acum de 35 și când se găsește în proporție de 76% (Bibl. 83 p. 61) sau în proporție de 75,4% (Bibl. 50 p. 68) sau are 20 neutroni care-i dau greutatea atomică de 37 și se găsește în natură în proporție de 24% (Bibl. 83 p. 61) sau 24,6% (Bibl. 50 p. 68) sau, se mai vorbește de un clor cu 21 de neutroni, deci greutatea atomică 38 și care în clorul din natură s'ar găsi în proporție de 0%.

În jurul acestui nucleu cu 17 sarcini pozitive se găsesc 17 electroni care-i neutralizează sarcinile.

Ei sunt aranjați astfel: 2 pe sfera cea interioară, 8 pe cea imediat exterioară, iar 7 pe cea mai din afară care-i dau și valența care poate fi: VII, V, III, I.

Istoric. Clorul a fost descoperit în anul 1774 de marele chimist Scheele (1742—1786). Numele i l-a dat fizicianul francez Gay-Lussac (1778—1850).

Stare naturală. Preparare. În scoarța pământului, el se găsește într-o proporție de 0,07% (împreună cu borul) și dacă pământul ar fi considerat ca fiind format din 10.000 de atomi, atunci 6 din ei ar fi de Cl și Br.

Tot așa îl găsim (sub formă de ClNa, ClK etc.),

adică sub formă de săruri în diferite ape minerale ca cele dela: Herculane (10,99 gr. la litru), Slănicul Moldovei (6,13 gr./l), Bușteni (9,88 gr./litru), Cojocna (219 gr./litru), Oglinzi (250 gr. la litru), Ocnele Mari, Ocnele Mureșului, Ocna Sibiului (153—157 gr./litru), Lacul Sărat, Sovata (cam 193,61 gr./litru), Turda cu 46—131 gr. etc., etc. (Atențiune! cantitățile luate în grame nu sunt de clor ci de ClNa , adică de sare de bucătărie).

Se prepară prin:

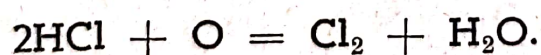
a) Electroliza clorurii de sodiu când folosim un voltmetru special, despărțit pe mijloc de un perete poros, care are rolul de a opri ca hidratul de sodiu ce se formează când sodiul descompune, la negativ apa, (deoarece în acest caz întrebuintăm ClNa disolvată în apă). Astfel obținem deci Cl și H .

De aceea, gândindu-se la clorul și hidrogenul ce poate fi scos din sarea noastră, pe drept cuvânt spuneau profesorii noștri Istrati și Longinescu:

„Viitor de aur sarea noastră are“.

b) O altă metodă de preparare, tot din clorura de sodiu este prin electroliza acesteia, topită, nu disolvată, când se obține clor și sodiu, dar nu și hidrat de sodiu.

c) Prin combinarea acidului clorhidric cu oxigen:



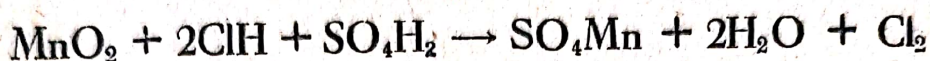
Oxigenarea aceasta o putem face și direct când luăm oxigenul din natură, reacție care se poate îndeplini numai în prezență de catalizatori (procedeul Deacon), sau prin peroxizi, astfel:

1. Cu bioxid de mangan după reacția:



unde Cl_2Mn = clorură manganosă.

Dacă se adaugă și SO_4H_2 cantitatea de Cl_2 se dublează:

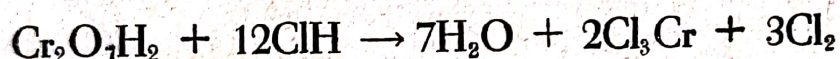


(obținem în ambele cazuri tot Cl_2 , însă nu uităm că'n prima reacție se consumă patru molecule de ClH , iar în a doua, numai 2).

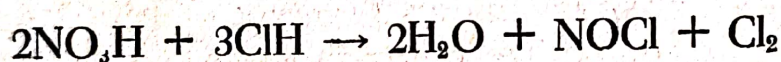
2. Cu bioxid de plumb:



3. Cu acid cromic:



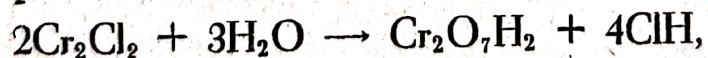
4. Cu acid azotic: (sau clorat de potasiu):



d) Tratăm clorura de var cu apă până se face un terciu subțire și golim peste el ClH . Se degajă clor. Experiența însă trebuie făcută cu multă atenție deoarece reacția poate începe mult prea repede.

Reacții de recunoaștere a clorului:

Clorurile acide sunt totdeauna descompuse de apă:



(tot așa se descompun toate clorurile).

Dă cu NO_3Ag un precipitat alb care se înroșește la lumină și se disolvă în NH_3 și KCN .

Reacțiile acestea (cu NO_3Ag și H_2O) nu sunt recomandabile la identificarea clorului din substanțele organice, de aceea se caută să se transforme

clorul din ele în acid clorhidric obișnuit după una din metodele:

a) Incălzirea subst. anorganice respective într'un tub cu acid azotic și azotat de argint după indicațiile lui Carius.

b) Incălzirea în tuburi greu fuzibile cu var.

c) Incălzirea cu sodiu tot în tuburi greu fuzibile.

Proprietăți. Caracteristici. Este un gaz galben-verzui cu densitatea 2,44 și care are un miros înecăcios care atacă aparatul respirator.

Pe această proprietate se bazează întrebuințarea lui ca gaz de luptă.

A fost întrebuințat mai întâiu în acest fel în marele războiu mondial (22 Aprilie 1915) pe frontul dela Langenmark.

I se pot opri, în parte, acțiunile periculoase ținându-se la nas și la gură o cârpă îmbibată într'o soluție de hiposulfid de sodiu sau carbonat de sodiu, iar în cazuri extrem de grele, când cele dinainte nu-și fac efectul se propune mirosirea cu infinite precauțiuni a puțin amoniac sau anilină (este otrăvitoare).

Aceste precauțiuni sunt valabile pentru toate experiențele cu clor și care trebuiesc făcute afară, sau în fața unui coș care are o tragere bună (are curent suficient).

Clorul se disolvă în apă, dând apa de clor (se disolvă cam 2,7 cmc. de clor gazos într'un cmc. de apă la 10°). Apa de clor luată în unele proporții este întrebuințată ca antiseptic.

Clorul lichid se obține prin îndesarea celui gazos în tuburi de oțel, în acest caz culoarea lui

devine galbenă, este uleios și are densitatea 1,33 (față de apă). Fierbe la $33^{\circ},5$.

Clorul solid se obține prin răcirea celui precedent (de ex. cu aer lichid). Se topește la -102° . Clorul are puternice acțiuni antiseptice, întrebuințându-se pentru sterilizări chimice, mai ales în stare născândă (Cl - nu Cl_2).

Cu clorul se pot face multe experiențe (a se ține seama de precauțiunile descrise mai sus):

a) Combinarea prafului de stibiu cu clorul când stibiul se aprinde dela sine răspândind scântei strălucitoare, formându-se triclorura de stibiu (SbCl_3).

b) Cuprul arde în clor cu lumină, înroșindu-se și dând clorura de cupru (CuCl_2).

c) Lumânarea se stinge treptat și încet în clor, dând un fum gros.

Când ardem în el substanțe organice, se obține cărbune ars și HCl .

d) Tot așa cum s'a aprins (Sb) singur la punctul a, tot așa se aprinde și o fâșie de hârtie de filtru cu esență de terebentină.

e) El face să dispară cuvintele scrise cu cerneală cu condiția: cerneala să fie cea obișnuită, din comerț.

1. Culoarea dispare de pe hârtie, deoarece ea conține hidrogen.

2. Culoarea dispare complet când cerneala este făcută cu anilină.

3. Rămân urme slabe de cerneală când are la bază fierul (Pellikan).

4. Cerneala de tipar fiind făcută numai din cărbune de fum nu se combină cu clorul, deci nu este ștearsă.

Aici trebuie să amintim interesantele experiențe făcute de doctorul Carol Davilla (1828—1884) care scria pe o hârtie numele dușmanilor cu cerneală obișnuită și-i băga în clor unde scrisul dispărea.

Lua apoi ziarul cu titlul „Românul” și-l vâră și pe el în clor însă scrisul rămânea, iar el exprima vesel:

„Românul nici în clor nu piere!”

5. În general el are în multe cazuri acțiuni decolorante, astfel o frunză verde se'albește în clor, apoi în industrie se întrebuințează tot la decolorări sau albiri (de ștofe, hârtie, etc.).

Bibliografie: 16 vol. I, p. 457; 18 p. 46; 21 nr. 41—42 din 17 Oct. 1941 p. 549: Bewirtschafting von Chlor în U.S.A.; 39 p. 34; 43 p. 79; 47 p. 85; 61 p. 20; 63 p. 424, 434, 437; 67 p. 11; 69 p. 52; 80 p. 30, 31, 75, 108, 111, 114, 133, 175, 230, 241, 250, 267, 412; 84 p. 368; 85 p. 15, 17, 117, 164, 169, 299, 338, 397, 470, 511, 533, 570, 572; 87 p. 70; 88 p. 5; 90 nr. 23 din 1939 p. 358 Clorul armă de luptă ucigătoare de Tib. Sceopul.

Elementul de număr atomic 18.

ARGONUL, Ar.

gr. at. 39,940

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 18 protoni și 18 neutroni, când are greutatea at. 36 și se găsește în argonul din natură sau laborator în proporție de 0,31%, sau 20 neutroni greutatea atomică = 28 și abundența este de 0,06%, sau 22 neutroni când are greutatea at. 40 și se găsește în proporție de 99,63%, sau are greutatea at. de 41, deci este format din 18 protoni

și 23 neutroni, când însă se găsește în argonul obișnuit în proporție de 0%.

În jurul nucleului argonului se'nvârt 18 electroni planetari dispuși în felul următor: doi pe sfera cea interioară, 8 pe cea următoare și tot 8 pe cea exterioară sau de valență. Deoarece această sferă are 8 electroni, ea este completă, constituind astfel un octet și din această cauză argonul neputând primi niciun electron al altui element, el nu se poate combina, din care cauză a fost numit gaz zerovalent (cu valența 0) sau gaz nobil.

Istoric. Stare naturală. Argonul se găsește în atmosferă într-o cantitate de 1,3% și își primește numele din grecește și înseamnă neactiv. A fost descoperit de lordul Rayleigh (1842—1921) în 1894 și de Sir William Ramsay, descoperitorul heliului.

A fost bănuț pentru motivul că azotul din aer avea o densitate mai mare (1 litru avea 1gr.2572) în timp ce acel obținut prin reacții chimice avea 1gr.2521. Imediat s'a presupus existența unui gaz care dă această diferență de greutate, adică argonul.

Se mai găsește în diferite ape minerale, mai ales în străinătate.

Preparare. Argonul poate fi obținut prin distilarea fracționată a aerului lichid, sau prin trecerea unui curent de aer peste pilitură de magneziu, încălzită. Oxigenul dă oxidul de magneziu MgO , iar azotul dă azotura de magneziu N_2Mg , în timp ce argonul rămâne necombinat.

Proprietăți. Caracteristici. Argonul n'are gust, miros sau culoare, lichefiază la $-189^{\circ},6$ pe lângă o presiune de 50,6 atmosfere și ca gaz are densi-

tatea de 19,957. El se disolvă în apă, în care caz are aceleași proprietăți ca și nedisolvat.

Intrebuințări. Își găsește aplicații, mai precis și-a găsit mai demult aplicații în industria becurilor, unde era folosit pentru umplerea lor. Apare în acest domeniu pentru prima oară în 1913 și era în stare — (după fabrică și construcție) să dea 2—25 lumeni/watt, ceea ce era pe vremea aceea un randament destul de rentabil.

Bibliografie. 16 v. I. p. 132; 39 p. 294; 43 p. 135; 69 p. 45.

Elementul de număr atomic 19.

P O T A S I U L . sau

K A L I U L , K.

gr. at. 39,096.

Structură atomică. Acest element are întotdeauna nucleul format din 19 protoni și un număr oarecare de neutroni. Când are 20 neutroni, atunci are greutatea atomică 39 și se găsește în potasiul din natură sau în laborator în prop. de 93% (Bibl. 83 p. 61) sau în prop. de 93,4% (Bibl. 50 p. 69) sau poate avea 21 neutroni, care-i dau o greutate atomică de 40 și se găsește în prop. de 0,01—0,012, sau mai poate avea 22 neutroni când are greutatea atomică 41 și se găsește în prop. de 7% (Bibl. 83 p. 61) sau o prop. de 6,6 (Bibl. 50 p. 68).

În jurul lui se învârt 19 electroni planetari, din cari doi se plimbă pe sfera interioară, 8 pe sfera care urmează, 8 pe cea de-a treia sferă, iar pe cea exterioară un electron care îi și dă valența I.

Istoric. A fost preparat în 1807 de Dawy prin

metoda electrolizei. Se găsește în natură și comerț sub formă de: clorură de potasiu (KCl), bromură de potasiu, iodură de potasiu, apoi clorat de potasiu (ClO_3K), hidrat (KOH) așa numita sodă caustică, în azotat de potasiu (NO_3K salpetru sau silitră), carbonat de potasiu în manganați, permanganați, cromati, etc.

În scoarța pământului, el se găsește în proporție de 2,45%, iar în apa mărilor de 0,04%. Dacă pământul ar fi format din 10.000 de atomi, 102 ar fi de potasiu.

Prepararea. Potasiul îl putem obține prin metoda lui Dawy, adică prin electroliza hidratului de potasiu (KOH) în stare topită.

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal solid de culoare alb-argintie cu reflexe de albastru, se topește la 62,5 și fierbe la 667 (vezi Bibl. 47) sau la 757^{0,5} (vezi Bibl. 16).

În acest caz el trece în niște vapori verzi.

Densitatea lui este 0,865, deci este mai ușor ca apa, pe care ar trebui să plutească, lucru ce nu se întâmplă, deoarece tot așa ca și sodiul, el descompune apa, însă mult mai vehement (produce hidrat de potasiu și hidrogen) și produce adeseaori explozii dintre cele mai periculoase, deci: Atenție la experiență!

În aer se oxidează foarte repede, acoperindu-se cu un strat cenușiu de oxid de potasiu, de aceea se păstrează bine închis în borcane de sticlă pline cu petrol.

Are ca linii spectrale caracteristice:

3447,4 din spectrul invizibil ultraviolet; 4044,2 și 4047,2 din violet; 5782,6; 5801,9; 5812,4 și 5832 din galben; 7664,9 și 7699,1 din roșu.

Importanță. Potasiul este unul dintre elementele ce intră în constituția frunzelor.

Astfel s'a găsit în frunza de *Sallix fragillis* 0,555 gr. potasiu, după metoda ponderală (adică măsurată la 100 gr. frunză proaspătă) în ziua 1-a și cea mai mare cantitate a fost găsită în ziua cea de-a 141-a (1,231 gr.).

După metoda biometrică se iau nu 100 gr. substanță, ci 100 bucăți frunze (sau în alte cazuri fructe) și astfel s'a găsit cantitatea minimă de 0,021 gr. în prima zi și cea mai mare cantitate în ziua cea de-a 88-a și anume 0,5284 gr.

După aceeași metodă s'a găsit o cantitate de 3,57 gr. în prima zi și de 9,91 gr. în ziua 129-a în frunzele de castan, iar în fructe s'a găsit cantitatea minimă de K_2O în ziua 43-a (0,05 gr.) și cea mai mare în ziua 153-a (16,75 gr.).

Pentru documentare se poate vedea Bibl. 28 și 29.

Importanță radioactivă. Potasiul face parte din elementele radioactive ușoare. El, după cum se știe, încă de prin 1907 (Campbell și A. Wood), emite radiațiuni β (beta), adică electroni. Această radiație pare a fi emisă de izotopul de gr. at. 40 (19 protoni + 21 neutroni).

Această radiație este slabă, deoarece izotopul de mai sus se găsește în cantități foarte mici după cum am spus în cap. „Structura atomică“. Perioada acestui izotop K de greutate atomică 40 este foarte lungă: $1,5 \times 10^8$ ani.

Pe lângă această radiație potasiul mai emite o rază slabă dar pătrunzătoare de natură neutră γ (gamma).

Bibliografie: 28 p. 12, 13; 29 p. 18, 50—51; 35 p. 27; 39 p. 329; 40 p. 10; 43 p. 193; 50 p. 159; 63 p. 297 și 571; 69 p. 98; 84 p. 68 și 78 (spectru).

Elementul de număr atomic 20.

CALCIUL, Ca.

gr. at. 40,08.

Structură atomică. Nucleul acestui element de nr. atomic 20 este format din 20 protoni și un număr de neutroni care este următorul: 20 neutroni, în care caz greut. nucl. elem. este de 40 și se găsește în calciul obișnuit într'o proporție de 96,97% (Bibl. 50 p. 68), sau într'o proporție de 96,76 (Bibl. 83 p. 61) ori poate avea 22 neutroni, deci o greutate atomică de 42 și când se găsește într'o proporție de 0,64% (Bibl. 50 p. 68) sau într'o proporție de 0,77% (Bibl. 83 p. 61) sau poate avea 23 neutroni când are o greutate atomică de 43 și se găsește în proporție de 0,143% (Bibliografie 50 p. 68) sau 0,17% (Bibl. 83 p. 61) sau mai poate avea 24 neutroni când are greut. at. 44 și se găsește în prop. de 2,06% (Bibl. 50 p. 68) sau în prop. de 2,3% (Bibl. 83 p. 61) și în sfârșit poate avea 26 neutroni, deci o greutate atomică de 46, când se găsește în prop. de 0,003% și 28 neutroni, când are o greutate atomică de 48 și se găsește într'o proporție de 0,183% (ambele din Bibl. 50 p. 68).

În jurul acestui nucleu cu 20 sarcini pozitive se mișcă ordonat pe mai multe sfere 20 de electroni planetari. Ei sunt aranjați astfel: 2 pe prima sferă, care nu poate primi mai mulți, 8 pe cea de-a

două, 8 pe cea de-a treia și în sfârșit pe cea exterioară sunt doi electroni care-i dau și valența de II.

Istoric. Calciul a fost descoperit în 1808 de către Davy.

Stare naturală. Se găsește în natură și industrie sub formă de clorură (CaCl_2), de clorură de var (Cl-Ca-OCl), de sulfat (SO_4Ca), de carbonat (CO_3Ca), de oxid (var nestins (CaO), de hidrat (var stins), de fosfați (în oase și în general în organismul omului, animalelor și plantelor).

În scoarța pământului el se găsește în proporție de 3,44%, iar în apa mării 0,05%. Dacă însă pământul ar fi format din 1000 atomi, atunci calciul ar avea 14 din ei.

Se mai găsește apoi în unele ape minerale numite teroase calcice sau diuretice ca la Căciulata cu 0,115 CaCl_2 la litru + 0,062 CO_3Ca la litru, apoi la Covasna, Govora, etc.

Prepararea. Calciul, pur din punct de vedere chimic, se obține prin electroliza unui amestec de clorură și fluorură de calciu. În această stare el este metalic.

Proprietăți. Caracteristici. În stare pură este de o culoare alb-argintie, foarte frumoasă, cu densitatea de 1,85 și punctul de topire în jurul lui 805° .

Dacă este încălzit în aer se aprinde și descompune apa la temperaturi și condițiuni obișnuite de aceea se păstrează în glicerină spre deosebire de sodiu și potasiu ce se țin în petrol sau fosfor ce se păstrează în apă.

Calciul este solubil în apă, însă prin fierbere el își pierde aceste proprietăți.

De aceea se recomandă ca verdețurile sau orice plante ce se consumă să nu fie fierte, deoarece

atunci calciul devine insolubil în apă și se depune pe marginea castronului sub forma unui strat alb-cenușiu și chiar pătruns în organism, nu poate fi consumat, ori organismul are nevoie de calciu, deci trebuie să consumăm plante și fructe și nefierte pentru a asigura organismului cantitatea necesară de calciu.

În medicină se consumă calciul sub formă de diferite combinații (mai ales fosfați) contra rachișmului, tuberculozei, epilepsiei, turburările de creștere la copii, etc.

Colorează într'un roșu puternic flacăra becului Bunzen.

Ca linii spectrale are:

3179,3; 3766,0; 3933,7; 3968,5 din spectrul invizibil ultraviolet și 4226,7 din albastru; 5590,1 din galben și 6162,2 din regiunea culorii portocaliu.

Importanță. Calciul este un element care se găsește și în plante (sub formă de CaO).

Se determină tratându-se frunzele cu ClH concentrat și s'a eliminat P_2O_5 cu o soluție de nitrat fenic (metoda Szébelledy), apoi calciul a fost precipitat cu un exces de oxalat de amoniu și spălat la 100° și sub formă de oxalat de calciu.

Determinarea făcută la 100 gr. de frunze de *Salix fragillis* (metoda ponderală) ne arată o variație de 0,368 gr. (minimul în ziua 1-a) și 1,506 gr. (maximul ce a fost atins în ultima zi a 211-a).

După metoda biometrică (se iau în loc de 100 de grame 100 de frunze din diferite părți ale plantei). Se înțelege că greutatea celor 100 de frunze va merge crescând până la o limită și apoi va începe să se vestească și va cădea.

Cantitatea cea mai mică de CaO este în prima

zi (0,0140 gr. la 100 frunze) în cantitatea maximă în ziua 113-a (0,5164 gr.).

În frunza de castan se găsește în cantitate de 0,30 gr. în prima zi și atinge maximul în a 165-a zi (6,04 gr. la 100 de frunze).

În fructe (la 100 bucăți) se găsește în cantitate de 0,05 gr. în ziua a 43-a (10 Iunie) pentru a ajunge la maxim în ziua 159-a de recoltare (3,17 gr.), așa cum se vede din Bibl. 28 și 29.

Bibliografie: 16 vol. II. p. 570; 24 vol. I. p. 408; 28 p. 12, 13; 29 p. 18, 50—51; 39 p. 383; 43 p. 197; 69 p. 101; 80 p. 38, 152, 212, 226; 84 p. 92; 85 p. 172, 173 și 367; 90 nr. 27 din 1942 p. 424.

Elementul de număr atomic 21.

SCANDIUL, Sc.

gr. at. 45,10.

Structură atomică. Atomul acestui element este constituit, după cum ne-o arată și numărul atomic, din 21 de protoni și 23 neutroni, când are greutatea atomică 44 și se găsește în natură în proporție de 0%, apoi poate avea 24 neutroni, în care caz are greutatea atomică 45 și se găsește în scandiul din natură și laborator în proporție de 100%, deci ia parte exclusiv la constituirea lui și scandiul cu greutatea atomică 46, ce are 25 de neutroni și se găsește, ca și primul, în proporție de 0%.

În jurul nucleului se'nvârt 21 de electroni care-i neutralizează cele 21 de sarcini pozitive. Ei sunt aranjați astfel: doi pe sfera interioară, 8 pe cea

imediat superioară, tot 8 pe cea de-a treia sferă și în sfârșit pe cea exterioară se găsesc 3 electroni planetari care-i hotărăsc valența de III.

Istoric. Este un element rar care a fost descoperit de Nilson în 1879. Numele său fixat înainte de descoperirea lui de către Mendelejeff a fost Eka-Bor sau EkaB.

Stare naturală. Se găsește în gadolinită $\text{FeGl}_2\text{-Y}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$ și în euxerită (un colombat și titanat de diferite terre rare), în wolframită, etc.

Linii spectrale: 2613,8; 3613,8; 3651,2; 3907,5 și 3911,9 din spectrul invizibil ultraviolet; 4020,4 și 4023,7 din spectrul vizibil (violet).

Importanța lui practică este minimă, poate chiar fiindcă se găsește în natură într'o foarte mică proporție și se extrage greu.

Bibliografie: 16 vol. IV p. 227; 39 p. 458.

Elementul de număr atomic 22.

TITANUL, Ti.

gr. at. 47,90

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 22 protoni, la care se mai adaugă un număr oarecare de neutroni. Relativ la proporțiile în care se găsesc diferitele feluri de titan în cel obișnuit am luat cele din Bibl. 50 p. 68, iar în paranteză cele din Bibl. 83 p. 61. Când titanul (nucleul lui) are 24 de neutroni, atunci greutatea lui atomică este de 46 și se găsește în titanul obișnuit în proporție de 7,94% (8,5%), când are 25 neutroni are

greutatea atomică 47 și se găsește în proporție de 7,75% (7,8%), când are 26 neutroni are gr. at. 48 și se găsește în prop. de 73,45% (71,3%), când are 27 neutroni, greutatea lui atomică este de 49 și se găsește în prop. de 5,52% (5,5%) și în sfârșit când are 28 neutroni, greutatea lui atomică este de 50 și se găsește într-o cantitate de 5,34% (6,9%).

În jurul acestui nucleu se găsesc, pentru a-i neutraliza sarcinile, 22 electroni care sunt rânduiți astfel: doi pe sfera cea interioară, 8 pe cea imediat următoare, tot 8 pe cea de-a 3-a și restul de 4 electroni se plimbă pe sfera exterioară și-i dau și valența, care poate fi IV sau II.

Istoric. A fost descoperit în 1795 de către Klaproth (1743—1817).

Stare naturală. Se găsește în natură sub formă de bioxid de titan TiO_2 , sub formă de rutil (patritic), anastasă (tot patritic), brookit (orthorombic), titanită SiTiO_5Ca , ilmenită TiO_3Fe și perowskită (TiO_2Ca), clorură de titan TiCl_4 și fluorură de titan TiF_4 .

Se găsește în scoarța pământului în proporție de 0,40% și dacă pământul nostru ar fi format din 10.000 atomi, atunci 13 dintre ei ar fi de titan.

Preparare. Proprietăți, Caracteristici. El este un metal ce are aspectul asemănător fierului.

Sub această formă el se obține tratând clorura de titan (TiCl_4) cu sodiu.

Densitatea lui este 4,87, iar temperatura de topire 1825° .

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2942,0; 3349,0; 3349,4; 3361,2; 3372,8; 3759,3; 3761,3; toate din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4533,2 din albastru și 4981,7 din verde.

Importanță. Titanul este întrebuințat în aliajii cu fierul (sau oțelul), mărindu-i acestuia mult rezistența și făcându-l mult mai elastic. Aceste aliajii se întrebuințează pentru fabricarea arcurilor dela automobile și mai ales dela tunuri, unde se caută aliajii cu o mare rezistență, dar și cu mare elasticitate.

Bibliografie: 16 vol. IV p. 439; 24 p. 407; 39 p. 458; 63 p. 488; 84 p. 147; 90 nr. 19 din 1941 p. 290, Tantal și Titan, aceeași nr. 27 din 1942 p. 424, Metale mici în industria mare.

Elementul de număr atomic 23.

VANADIUL, V.

gr. at. 50,95.

Structură atomică. Nucleul vanadiului obișnuit este constituit din 23 de protoni și 28 neutroni, deci are o greut. atomică de 51 (se găsește în proporție de 100% în cel obișnuit) și o altă varietate cu greutate atomică 52, deci format din 23 protoni și 29 neutroni și care se găsește în prop. de 0%.

În jurul acestui nucleu se găsesc 23 electroni aranjați astfel: doi pe sfera interioară, 8 pe cea de-a doua, tot 8 pe cea de-a treia și 5 pe cea exterioară care-i dă valența de V, IV, III și II.

Istoric. A fost descoperit de Roscoë în 1869.

Stare naturală, Preparare. El se găsește în minereuri ca: vanadita $(VO_4)_3ClPb_5$, mottramita $V_2O_{10} \cdot (Cu,Pb)_3 \cdot 2H_2O$, carnotita, pentoxidul de vanadiu V_2O_5 , apoi în argilă, alături de aluminiu și alte elemente și în aproape toate rocile granitice.

Ca țări producătoare de vanadiu găsim: Africa de SV cu 651 t. în 1938, Rhodezia de nord cu 259 t. în 1938, Peru cu 643 t. în acelaș an, Mexico cu 496 t. în 1938, U.S.A. cu 543 t. în 1938, etc.

Se prepară în cuptorul electric din sulfurile ferice unde se găsește, iar fabrica germană I.G. a reușit să-l prepare din fierul brut prin mijloace speciale.

Proprietăți. Caracteristici. Vanadiul are temperatura de fuziune la 1715° și densitatea de 5,5, fiind considerat ca cel mai dur dintre toate metalele.

Este de o culoare mai cenușie decât oțelul, nu se disolvă în apă sau ClH, dar este disolvat de acidul azotic, când primește o culoare albastră.

Are ca linii spectrale următoarele: u.v. 2924,0; 3093,1; 3102,3; 3190,7; 3118,4 din spectrul invizibil ultraviolet și 4379,2; 4408,5 și 4460,3 din regiunea albastră.

Cu fierul, cromul, cobaltul etc., el dă niște oțeluri cu o rezistență și elasticitate mult mai mare decât a celor din care lipsește și din această cauză aceste oțeluri sunt mult căutate în industria automobilistică și aviatică. În oțelurile amintite intră într'o cantitate de aprox. 0,5—3%, însă prețul lui urcat îl face inaccesibil industriei obișnuite; deoarece prețul lui se ridică înainte de actualul războiu la 1100—1200 lei/kg.

Elementul de număr atomic 24.

C R O M U L, Cr.

gr. at. 52,01.

Structură atomică. Acest element are un nucleu format din 24 protoni și 26—30 neutroni. Proportia în care se găsesc diferitele varietăți (izotopi) de crom în cel obișnuit este dată după Bibl. 50 p. 68, iar cele din paranteză după Bibl. 83 p. 61.

Când are 26 neutroni, greutatea atomică este de 50 și se găsește într'o proporție de 4,49% (4,9%), când are greut. at. 52, este format din 24 protoni și 28 neutroni și se găsește într'o proporție de 83,78% (81,6%), apoi când are 29 neutroni are greut. at. 53 și se găsește în prop. de 9,43% (10,4%), iar când are 30 neutroni, nucleul are greutatea atomică 54 și se găsește într'o proporție de 2,30 (3,1%).

În jurul acestui nucleu se'nvârt 24 electroni planetari, aranjați astfel: doi pe prima orbită, 8 pe cea imediat următoare, tot 8 pe cea de-a treia și 6 pe cea exterioară.

Valența lui este de IV, III și II, depinzând de reacții și de elementele cu care se combină.

Istoric. Cromul a fost descoperit de către Vauquelin în 1797.

Stare naturală. Producție. În natură se găsește sub formă de oxid pur (chromita), de cromati $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-FeO}$, crocoisă CrO_4Pb numit și plumbul roșu (în Siberia) și în cantități mici în silicați.

În scoarța pământului se găsește în proporție de 0,01%, răspândit în următoarele regiuni: Africa de Sud, Rusia, Turcia (205 m.t.), Jugo-Slavia 71,019 m.t. în anul 1938, Cuba 84,594 m.t. în 1937, Filipine

66,911 m.t. în 1938, Grecia 52,360 m.t. în 1938, Rhodezia, etc.

Rezervele mondiale par, după toate probabilitățile, că nu vor mai ținea mai mult de 4—5 ani, astfel că dacă nu se vor găsi noi zăcămitte din acest metal, se va da o aprigă luptă pentru recuperarea lui, sau se vor găsi noi aliajii sau combinații care să-l poată înlocui.

Preparare. În industrie se obține prin reducerea oxidului de crom Cr_2O_3 cu aluminiu, deci prin aluminotermie, sau mai poate fi obținut prin reducerea acestui oxid în cuptorul electric (la temp. ridicate).

Proprietăți. Caracteristici. Cromul este un element alb-cenușiu cu reflexe argintii, cristalizat, de o mare duritate și de 6,92 densitate, cu punctul de topire la 1550° (după alții la 1515°) și cel de fierbere 2200° .

Mai există o varietate de crom amorf, când este foarte activ, atacând acizii și aprinzându-se în aer.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2835,6; 2843,3 și 3593,5 din spectrul invizibil ultraviolet 5204,5; 5206,0 și 5208,4 din spectrul verde.

Importanță. Este întrebuințat în diferite aliaje pentru a da corpuri mai dure. Cu fierul dă aliaje așa numite „ferocromice” din care se fac diferite oțeluri.

Fiind un metal care nu se oxidează în aer, se întrebuințează pentru a acoperi cu el alte elemente (d. ex. fier) și de a le face astfel și pe ele inoxidabile.

Aceasta se face pe cale electrică, într'o baie ce conține o sare oarecare de crom.

La anod (+) se pune cromul ce vrem să-l folosim pentru acoperirea obiectului, iar la catod (—) punem obiectul ce voim să-l acoperim.

Grosimea stratului o putem schimba, aceasta depinzând de intensitatea curentului, temperatura băii, concentrația sării, etc.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 263; 24 p. 400; 33 p. 37; 39 p. 462; 43 p. 250; 63 p. 299, 589; 69 p. 120; 71 nr. 1 din Ian.—Mart. 1942, p. 81, V. Cuculescu: Producția mondială de Crom, Vanadiu și magneziu; 90 nr. 27 din 1942, p. 424, Metale mici în industria mare 92 p. 199.

Elementul de număr atomic 25.

M A N G A N U L, Mn.

gr. at. 54,93.

Structură atomică. Atomul acestui element are la mijloc un nucleu care este format din 25 protoni și 30 neutroni, care-i dau greutatea atomică de 55. Se mai amintește un izotop care ar avea 31 de neutroni, deci o greutate at. de 56, însă care se găsește în cromul din natură sau laborator în prop. de 0%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt 25 de electroni planetari, care-i neutralizează sarcinile. Ei sunt distribuiți astfel: doi pe prima orbită, 8 pe cea următoare, tot 8 pe cea de-a treia orbită și restul de 7 electroni pe orbita exterioară și care-i dau și valența ce poate fi: VII, VI, II și uneori (foarte rar) III.

Istoric. A fost descoperit de Gahn în anul 1774.

Starea naturală. Manganul se găsește sub formă de combinații, ca: MnO_2 piroluzită, în sistem ortho-rombic, iar în sistem cubic avem (tot MnO_2) sub formă de polianită, apoi braunita (Mn_2O_3), hausmanita Mn_3O_4 și manganita $\text{Mn} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$.

Sub forma de carbonat se găsește în dialogită (CO_3Mn) și manganul se mai găsește în multe roci alături de fier, apoi într-o oarecare cantitate chiar în organismul nostru.

Dintre combinațiile lui mai pot fi amintite: permanganatul de potasiu și broștenita, un manganit de fier descoperit de ilustrul nostru savant Petre Poni (1841—1925).

Preparare. Manganul se prepară din oxizi și mai ales din Mn_3O_4 , prin reducere cu aluminiu (vezi și aluminotermia).

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal alb-roz-cenușiu cu densitatea 7,2, temperatura de topire $1,207^\circ$ sau după alții la $1245\text{—}1250^\circ$ și cea de fierbere 1900° .

Este atacat de mulți acizi, chiar și de cel acetic și se oxidează în aer, dacă este sub formă de praf, dar rămâne neatacat de oxigen, când se găsește în masă compactă.

Este interesant de reținut că atunci când se manifestă sub formă de combinații, în care apar VI sau VII valențe, el joacă rolul de metaloid.

Spectroscopic este caracterizat de următoarele linii: 2576,1; 2593,7; 2605,7; 2933,1; 2939,8 și 2949,2 din spectrul invizibil ultraviolet și 4030,8 din violet; 4754,0 din albastru și foarte probabilă linia 6016,6 din portocaliu.

Importanță. Il găsim folosit în diferite aliații

cu fierul, dând oțeluri și cu cuprul dând bronzul de mangan, aliaj de o mare rezistență.

El este necesar în alimentarea omului, (însă nu pentru formarea hemoglobinei cum se credea), în cantitate de 0,2—0,3 mg. zilnic (copiilor de 3—5 ani) și îl putem găsi în nuci, cereale, legume verzi, etc.

Elementul de număr atomic 26.

F I E R U L, Fe.

gr. at. 55,84.

Structură atomică. Nucleul atomului de fier este constituit din 26 protoni și un număr de neutroni cuprins între 28 și 32. Proporția în care aceste varietăți (izotopi) se găsesc în fierul din natură sau industrie, este dată după Bibl. 50 p. 68, iar în paranteză după Bibl. 83 p. 61.

Astfel, când nucleul are 28 neutroni, greutatea lui atomică este de 54 și se găsește în prop. de 6% (6,5%), dacă are greutatea atomică de 56, este format din 26 protoni și 30 neutroni, găsindu-se în proporție de 91,6% (90,7%), apoi când are 31 neutroni, greutatea lui atomică este de 57 și se găsește în prop. de 2,1% (2,8%) și când are 32 neutroni, atunci greutatea lui atomică este de 58 și se găsește în prop. de 0,28%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt 26 electroni planetari, aranjați în felul următor: doi pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 8 pe a treia și tot 8 pe cea exterioară.

Valența lui este III, II și uneori VI.

Istoric. În evoluția vieții omenеști distingem mai multe epoci, considerându-le după materia primă folosită. Astfel epoca pietrii cioplite și lustruite, a bronzului și cea actuală, poate în declin, a fierului, respectiv a oțelului.

Va urma o epocă a aluminiului și a aliajelor sale?

Viitorul ne va răspunde.

În orice caz fierul a fost cunoscut cu multe sute de ani înaintea erei creștine.

Dacia, adică pământul pe care-l locuim noi azi și l-au locuit de mii de ani încoace strămoșii noștri, a fost o regiune binecuvântată cu o puternică tradiție și civilizație metalurgică, împreună cu Scitia, „mama fierului”.

Chiar Homer, spune despre Vulcan, zeul focului, că acesta a lucrat metalele mai mulți ani într-o peșteră de lângă Dunăre.

Regiunile cu fier. Statele Unite, Franța, Anglia, Suedia, Germania, Spania (Bilboa), Austria (Stiria), Rusia (Cotul Niprului), apoi China cu foarte multe rezerve și zăcămintе neexploatate, Brazilia, etc.

La noi în țară avem mai puțin fier în:

a) Zona SV, Banatul întreg, cu o mică regiune din Ardeal învecinată, regiuni exploatare de pe vremea Romanilor și poate dinainte de ei. Centrul principal de producție este Ghelarul de unde se aprovizionează și Uzinele de fier dela Hunedoara.

b) Cursul superior al Oltului.

c) Izvoarele Moldovei și ale Bistriței, în Bucovina.

Producția mondială de fier (După Bibl. 99 pag. 233) este repartizată astfel pe țări:

Statele Unite	în 1936	are	31526 m. t.	și	1692 m. t.	în 1870
Germania	„	„	15303 m. t.	„	1391 m. t.	„
Rusia	„	„	14317 m. t.	„	360 m. t.	„
Anglia	„	„	7845 m. t.	„	6059 m. t.	„
Franța	„	„	6230 m. t.	„	1178 m. t.	„
Japonia	„	„	2869 m. t.	„	—	„
Indiile engleze	„	„	1568 m. t.	„	—	„
Italia	„	„	806 m. t.	„	20 m. t.	„
Suedia	„	„	643 m. t.	„	300 m. t.	„
Spania	„	„	250 m. t.	„	54 m. t.	„
Australia	„	„	248 m. t.	„	403 m. t.	„

Producția noastră este de aprox. 200—250 m.t., care însă n'acoperă nicio jumătate din nevoile țării; azi însă sperăm că prin utilizarea fierului vechiu și ruginit, fără nicio întrebuințare, poate fi micșorat în parte importul de Fe.

Starea naturală: Fierul nativ (necombinat) se găsește puțin și se poate înfățișa sub două aspecte:

1. Fier teluric, adică ce-și are originea pe planeta noastră și se găsește la Owifac în Groenlanda.

2. Fier meteoric amestecat cu Co, C etc. Acesta se găsește în Groenlanda, Mexic, Siberia etc. și sunt frânturi din diferite planete, venite din cine știe ce cauze, lucru ce l-a făcut pe Eugen Schmahl să-și intituleze unul din capitolele lucrării sale (Bibl. 99): „Fierul cade din cer“.

Se recunoaște prin figurile lui Widmannstätten, niște linii întretăiate în cele 3 direcții ale spațiului și cari apar când tratăm fierul (meteoric) cu acid azotic (la suprafață).

Combinat îl găsim în minereuri, dintre care cele mai importante sunt:

Limanita $\text{Fe}_4\text{H}_6\text{O}_9$ și $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sideroza CO_3Fe , oxidul de fier Fe_3O_4 , hematitul roșu sau oligistul

care cristalizează romboedric, apoi oxidul magnetic sau magnetita tot Fe_3O_4 cristalizează în sist. cubic și care este neagră, strălucitoare și are proprietatea de a atrage metale (fier, cobalt și nikel), proprietate care se numește magnetism, apoi într'o bisulfură de fier (FeS_2), cristalizată în cubi sau dodecaedri pentagonali și sunt galbene, sfărâmându-se repede, marcazita tot S_2Fe ortorombică, deci dimorfă, göthita HO_2Fe cristalizează în sistem orthorombic, vivanita $(\text{PO}_4)_2\text{Fe}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ în sistemul monoclinic, oxalita $2\text{C}_2\text{O}_4\text{Fe} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, mineral rar. Se mai găsește în apele minerale feruginoase la: Vatra Dornei, Lipova, Slanicul Moldovei, Geoagiu, Valea Vinului (Principesa Elena), București (Văcărești), în cantitate de aprox. 15 miligrame la litru.

Extragere. Preparare.

a) Mineralele din care vrem să-l preparăm se sfarmă și se spală apoi se încălzesc pentru a se produce OH_2 , CO_2 , S, etc.

În această formă poartă numele de gangă. Ea poate fi acidă când conține argile sau materii silicioase, în care caz se amestecă cu o cantitate oarecare de var sau dolomit și bazică, atunci când conține oxid de calciu sau de magneziu și în care caz se amestecă cu materii argiloase sau silicioase.

Se potrivește apoi ca pe lângă o substanță (materie) acidă să se afle și una bazică.

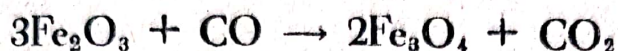
Încălzirea gangei se face în așa numitele „cup-toare înalte” ce au o înălțime de aprox. 20 m. și în care se toarnă prin partea superioară cu vagonete un rând de cox, unul din minereu (gangă), iar unul de cox ș.a.m.d.

Prin partea inferioară se suflă un curent de aer încălzit ($500-700^\circ$), când carburele trec în bioxid

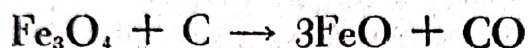
de carbon și care este redus de cărbunele de deasupra.

Luăm de exemplu oxidul feric:

Reacția până la 700° este:



oxidul feroso-feric ce s'a format se transformă în oxid feros:



iar aceasta se transformă în fier metalic:



Fierul este în acest caz lichid și deasupra lui apare o materie mai ușoară, zgura, formată din silicat de aluminiu și calciu.

Un cuptor poate da 100—250 tone pe zi, iar cele moderne până la 750—1000 tone. Gazele ce ies au cam 24% CO și sunt arse din nou.

Însă aceste cuptoare nu pot produce fierul, ci produc fonta (un compus a fierului cu cărbunele).

Ea poate fi albă când are 3% carbon, cenușie cu 4% și neagră cu 5% carbonul, iar oțelul are numai 0,5—1,5 carbon.

Indepărtarea carbonului se face prin metoda inginerului englez Henry Bessemer (1813—1898) din Scheffield.

Fonta se pune într'un vas de forma unei pere care poartă numele de „Convertizorul lui Bessemer” și care este căptușit pe partea interioară cu cărămizi cari nu se topesc și cari sunt acide.

Fundul lui este dublu și îngăurit și pe aici se conduce aer cald care arde pe rând siliciul, carbonul și manganul din fontă.

În felul acesta cu „Convertizorul lui Bessemer“ se pot descarbona cantități mari de fontă.

Pentru fonta ce conține fosfor se propune metoda lui Siducy Gilchrist Thomas care a căptușit convertizorul Bessemer cu o pătură bazică. Se obține astfel o zgură de $P_2O_5Ca_4$ ce se vinde în comerț sub numele de „făina lui Thomas“ și se întrebuințează la îngrășatul pământului.

b) Fierul, pur chimicește, se obține prin electroliza unei soluții de clorură ferică ($FeCl_3$).

Se obține la — (catod) fier curat, care se magnetizează cu o viteză extrem de mare.

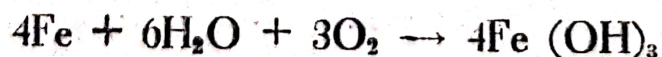
Acest fier pur, curat, indiferent prin ce metodă este preparat, poartă numele de ferit față de martenzit o carbură de fier, cementit, tot o carbură de fier, penit, compus al fierului cu C, deci fontă sau oțel.

Proprietăți. Caracteristici. Fierul, așa cum l-am preparat prin metoda electrolizei, adică pur din punct de vedere chimic este atât de moale, încât poate fi tăiat cu un cuțit și are o culoare foarte frumoasă alb-argintie cu reflexe albastre.

Are densitatea 7,87 și este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2599,4; 2739,6; 2755,7; 3719,9 și 3734,9 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4383,5 din albastru; 5269,5 și 5328,0 din verde.

Se topește la 1530° și are punctul de fierbere 4500° .

În aer umed fierul ruginește (oxidează) după reacția:



Tot așa este atacat de acizi:



Fiind maleabil și ductil, dar rezistent (45 kg/mm² secțiune, adică un fir de 1 mmp. suportă o greutate de 45 kg.), el stă la baza industriei moderne a epocii pe care-o trăim.

Importanță. Este de prisos să amintim toate aplicațiile fierului (și a aliajului său oțelul) automobile, trenuri, tunuri, puști, mitraliere, tancuri, schelete de case, aparate de laborator, electrice, mașini de tot felul, dela cele cari fabrică acele până la cele din cari se scot enormele macarale și atâtea alte mii și mii de aplicații și chiar încercând a înșira acest pomelnic nesfârșit de aplicații ale fierului, tot mai multe ne vor veni în minte, așa că tot nu vom reuși să le spunem pe toate.

El nu se găsește și nu are importanță numai în lumea anorganică, ci se găsește și în plante (Fe_2O_3), unde se poate doza după metoda König. Se oxidează sărurile feroase cu acid azotic fumans, apoi se tratează cu sulfocianură de amoniu și se diluează cu apă distilată.

Amestecul ia o culoare roșie-sanguină ce se apreciază colorimetric cu etalonul. S'a găsit astfel pentru frunza de *Salix fragilis*, prin metoda ponderală (se face măsurătoarea pentru 100 gr. de frunze) pentru prima zi 0,0052 gr. (cantitatea cea mai mică), în timp ce cantitatea maximă a fost atinsă în ziua a 22-a și anume 0,0646 gr.

Metoda mai precisă și propice pentru aprecierea cantității unei substanțe în plante este metoda biologică (se recrutează 100 indivizi, cari pot fi frunze sau fructe și se observă tot în perioade de timp egale, creșterea substanței în plantă, luându-se totdeauna același număr de indivizi noi). Se observă astfel 0,0002 gr. în prima zi, în timp ce în

ziua 68-a și a 131-a, avem cantități egale (0,0239 gr.) care este maximul, după cum rezultă din Bibl. 28 și 29.

Doctorul Hans Vogt din Germania a reușit încălzind fierul la 1200—1300° în prezență de hidrogen și lipsă de oxigen (pentru a împiedeca oxigenarea) să prepare un fier spongios, plin de cavități. Dar nu i-se schimbă numai înfățișarea ci și calitățile lui, căci fierul preparat astfel este moale ca plumbul — pe care poate să-l înlocuiască perfect — și mai are o calitate în plus față de plumb: este mult mai ușor și de altfel chiar și prețul lui este mult mai scăzut.

Bibliografie: 16 v. I p. 661; 25 p. 81; 29 p. 18, 35, 50—51; 33 p. 39; 39 p. 477; 43 p. 252; 47 p. 273; 49 p. 43; 54 p. 90; 55 p. 256; 63 p. 430, 557 și 592; 69 p. 123; 71 nr. 1 din Ian.—Mart. 1937, p. 40, T. Farcaș: Fierul și oțelul; 78 p. 397; 80 p. 35, 90, 117, 197, 250, 269; 85 p. 395 și 397; 90 nr. 32 din 4 Aug. 1942, Actualități: Fierul capătă proprietățile plumbului; 99 (întreg).

Elementul de număr atomic 27.

COBALTUL, Co.

gr. at. 58,94.

Structură atomică. Nucleul acestui element are un număr de 27 de protoni pe lângă care se găsesc 32 neutroni și care-i dau o greutate atomică de 59. Sub această formă el constituie cobaltul din natură și laborator (se găsește 100% în el) și spun aceasta fiindcă este amintit și un cobalt ce are 33 neutroni, deci o greutate atomică

de 60, care însă se găsește în proporție de 0%, așa că nu este întotdeauna amintit.

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe sfere (orbite), electronii planetari care-i neutralizează cele 27 sarcini pozitive.

Valența lui este II sau III.

Istoric. Acest element a fost descoperit de către Brand în 1733.

Stare naturală. Se găsește liber numai în meteoriți, adică în acele bucăți de planete, cari pleacă dela planeta mamă, hoinăresc prin spațiile intra-planetare și la un moment dat ajung în sfera de atracție a unei planete și cad pe această.

Se extrage însă din minereuri, ca:

Badenita care este o arsenio-bismutură de cobalt, descoperită de profesorul nostru Petre Poni pe Valea Negulețului în jud. Muscel.

Smaltina (CoNiFe) As_3 care cristalizează orthorombic, apoi Cobaltina CoAsS și urme de fier, care cristalizează după sistemul cubic, skutterndita CoAs_3 , tot cubică, erytrina $(\text{AsO}_4)_2\text{Co}_3, 8\text{H}_2\text{O}$ în prisme monoclinice, vivianita $(\text{PO}_4)_2\text{Fe}_3, 8\text{H}_2\text{O}$, anabergita $(\text{AsO}_4)\text{Ni}_3, 8\text{H}_2\text{O}$, absolanul (oxid complex de $\text{Co}, \text{CCa}, \text{Ni}$ și Fe).

Extragere. Preparare. Metalurgia cobaltului, în ansamblu este asemănătoare cu a nichelului. (A se vedea la elem. de nr. at. 28).

Proprietăți. Caracteristici. Este de o culoare gris-strălucitoare, metalică, cu reflexe slabe de roșu.

Este mai dur decât fierul, tot ca și acesta este magnetic, și are densitatea 8,8.

Se disolvă mai ușor în acizi (ca și nichelul) și se topește pe la 1490° .

Are stabilitatea mai mare, proprietate pe care se bazează mai toate metodele de separare de nichel.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2388,9; 2519,8; 2694,7; 3405,1; 3453,5 și 3873,1 din spectrul invizibil ultraviolet și 4121,3 din violet; 4792,9 din albastru la fel și 4813,5 și 4840,3.

Importanță. Se'ntrebuințează pentru colorarea (în albastru) a smălțurilor de pe vasele de porțelan, sticle, sau alte vase.

El este absolut necesar organismului în metabolismul fierului.

Bibliografie: 16 vol. II p. 665; 24 vol. I p. 400; 39 p. 489; 56 p. 89; 63 p. 301; 69 p. 128; 71 nr. 1—2 din 1940 p. 64: Rolul cuprului, manganului și cobaltului în nutriția omului de ing. Al. Smirnow; 84 p. 173; 95 p. 24.

Elementul de număr atomic 28.

N I C H E L U L, Ni.

gr. at. 58,69.

Structură atomică. Nucleul acestui element are, după cum ne arată și numărul atomic, 28 de protoni. Pe lângă ei se mai pot găsi următorul număr de neutroni: (În paranteză sunt date proporțiile în care izotopul sau varietatea respectivă se găsește în cobaltul din natură sau laborator luate după Bibl. 83 p. 61, iar în afară de paranteză datele luate din Bibl. 50 p. 68), când are 30 neutroni greutatea atomică îi este de 58 și se găsește în proporție de 68,0% (68,5%), când are greutatea at. de 60, are 32 neutroni și se găsește în proporție de

27,2% (27%), când are 31 neutroni, greutatea atomică devine 61 și se găsește în prop. de 0,1% (1,7%), când are 34 neutroni, greutatea atomică este 62 și se găsește în proporție de 3,8% (la fel) și în sârșit când are o greutate atomică de 64, conține 36 neutroni pe lângă cei 28 protoni și se găsește în proporție de 0,9% (nu e dat).

În jurul acestui nucleu se găsesc 28 electroni planetari, cari în mișcarea lor descriu mai multe orbite și cari neutralizează sarcina nucleului.

Valența lui este de II sau III.

Istoric. Nichelul a fost descoperit în 1751 de F. Cronstedt (1722—1765) și a fost preparat (curat) în 1804 de către J. B. Richter.

Stare naturală. Se găsește puțin în stare nativă (metalică) în meteoriți, apoi sub formă de combinații (diferite minereuri) ca: chloantita (NiAs_2), adică o arseniură de nichel, gersdorfită (NiAsS), ullmannita (NiSbS), nichelina (Ni_2As_2), Breithauptita (Ni_2Sb_2), millerita (Ni_2S_2), bunzenita (NiO), garnierita sau noumeita $\text{SiO}_4(\text{NiMg})\text{H} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, anabergita $(\text{AsO}_4)_2\text{Ni}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (după Bibl. 84 p. 166—167).

Se găsește în Canada, Noua Calendonie, Finlanda, o cantitate mică în Germania (Silezia), în Norvegia, Suedia, Rusia, etc.

Preparare, (în ansamblu valabilă și pentru Co).

a) Din garnierită se extrage, amestecându-se cu sulfură de sodiu și se topește într'un cuptor de dimensiuni mari sau mici, după caz. Primim de aici silicat de sodiu și sulfură de nichel (SNi) și de fier (SFe). Ele sunt tratate într'un convertizor, unde fierul oxidează repede în timp ce rămâne SNi , care pentru a se desface este încălzită în cuptoare.

b) Separarea de alte metale se face prin elec-

troliză, metoda cea mai recomandabilă în toate cazurile și la toate elementele pentru a le obține pure. În baie (de SO_4H_2) rămâne fierul și nichelul sub formă de sulfati.

Se reelectrolizează sulfatul de nichel, când la catod se depune nichelul metalic, curat. Operația, trebuie să reținem, se face la cald.

c) Din minereurile cu argint se scoate la început argintul prin cianură și apă, apoi se prăjește minereul și se disolvă în ClH . La sfârșit se electrolizează fracționat (la diferite voltaje și amperaje), obținându-se astfel metalele curate nu deodată, ci tot pe rând.

Proprietăți. Caracteristici. Nichelul este un metal argintiu cu densitatea 8,68, este mai tenace ca fierul, dar este totdeodată maleabil și ductil, fiind și el magnetic.

Se topește la 1452° fiind inalterabil la rece, dar oxidându-se la cald. Disolvantul nichelului este acidul azotic.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2303,0; 2316,0; 2416,1; 2510,9; 3050,8; 3054,3; 3057,6 și 3414,8 din spectrul invizibil ultraviolet 4714,4 din albastru și 5476,9 din galben.

Importanța. Praful de nichel preparat prin reducerea oxidului de nichel cu hidrogen este un catalizator mult folosit (Sabatier). Mai obișnuit acest catalizator este folosit în chimia organică, unde se întăresc cu ajutorul lui grăsimile lichide.

Se întrebuințează în galvanizare sau galvanostegie, prin care acoperim un corp oarecare, cu ajutorul curentului electric, un strat fin dintr'un metal, în cazul nostru nichel.

Obiectul curățit bine se pune la catod, iar la anod se pune metalul (nichelul).

Ca electrolit folosim o soluție de 8^o Baumé de sulfat dublu de nichel și amoniac.

Bibliografie: 16 vol. III p. 371; 24 p. 399; 33 p. 36; 39 p. 490; 43 p. 264; 63 p. 301 și 597; 69 p. 128; 84 p. 166; 90 nr. 9 din 25 Februarie 1941: Un metal strategic: nichelul.

Elementul de număr atomic 29.

C U P R U L, Cu.

gr. at. 63,57.

Structură atomică. Nucleul cuprului este alcătuit din 29 protoni, cari fiecare au câte-o sarcină pozitivă. Pe lângă ei mai pot exista 34 neutroni, cari fac ca greutatea atomică să devină 63. În acest caz el intră într-o proporție de 68% în cuprul din laborator sau natură. Când în nucleul de cupru intră 36 de neutroni, atunci greutatea lui atomică este 65 și se găsește în cuprul din natură sau din laborator în proporție de 32%.

Pentru a-i neutraliza sarcinile, în jurul lui se găsesc 29 electroni planetari cari se'nvârt pe mai multe orbite.

Valența lui este II și uneori I.

Istoric. Este cunoscut din cele mai vechi timpuri și înainte de epoca actuală, adică a fierului, cuprul era foarte căutat, făcându-se din el sau din aliajele lui arme și obiecte de care omul avea imediată nevoie.

Această epocă este cunoscută sub numele de „epoca bronzului“.

Producția (pentru 1938):

Statele Unite (Cordilieri, Montana, Arizona și minele de lângă „Marile Lacuri” (Michinghan). Producția Statelor Unite era în 1935, 335,2 mii tone.

Chili 267,3 m.t.

Kanada (în Sudburydistrict) cu 190,5 m.t.

Rhodezia cu 145,8 m.t.

Congo Belgian (platoul înalt dela Catanga) cu 145,6 m.t.

Japonia cu 69,8 m.t.

Rusia Europeană are 55,0 m.t.

Mexico, 39,4 m.t.

Jugoslavia 39,0 m.t.

Germania 30,2 (30,2) m.t.

Spania (Riotinto și Huelva) cu 30 m.t.

Peru cu 29,6 m.t.

Norvegia cu 20,5 m.t.

Australia 17,3 m.t.

Restul Americii 13,1 m.t.

Finlanda 11,7 m.t.

India Engleză 11,3 m.t.

Restul Asiei 11,0 m.t.

Restul Africii 11,0 m.t.

Rusia Asiatică (Altai și Urali) 8,0 m.t.

Suedia 6,0 m.t.

Restul Europei 3,9 m.t.

Italia 0,1 m.t.

Austria 0,1 m.t. (Toate datele după Bibl. 16).

În România avem mine de cupru în Dobrogea și Banat, însă producția nu se ridică decât la aprox. 20 vagoane (deci cam 0,2 m.t.).

Stare naturală. Preparare. Cuprul se găsește necombinat în multe regiuni (d. ex. pe malul lacului superior) însă mai importante sunt combi-

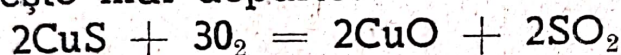
națiile din care se extrage ca: calcopirita (CuFeS_2), cuprita (Cu_2O), Chalcosina (Cu_2S), malachita un carbonat bazic de cupru $\text{H}(\text{O}-\text{Cu}-\text{CO}_3-\text{Cu}-\text{OH})$, azurita un bicarbonat bazic de Cu ($\text{HO}-\text{Cu}-\text{CO}_3-\text{CuCO}_3-\text{Cu}-\text{OH}$), alacamita ($\text{Cl}-\text{Cu}-\text{O}-\text{Cu}-\text{OH}$).

Se extrage din:

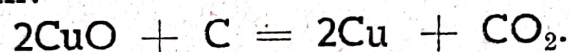
a) Oxid și carbonat de cupru prin reducere cu carbon. Ganga se tratează cu o substanță ce depinde de natura (aciditatea sau bazicitatea) ei.

b) Calcopirită prin încălzirea în aer cu siliciu (nisip) și carbon (cărbune).

Fierul pe care-l conține calcopirita se preface în sgură, care se ridică deasupra, iar sulfura se'n-călzește mai departe:

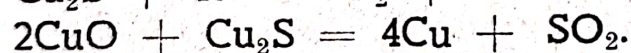
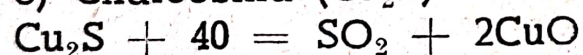


și apoi încălzit și mai departe (oxidul de cupru) avem:



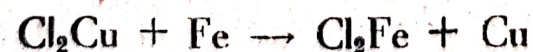
Metoda aceasta ne aduce aminte de aceea a cuptoarelor înalte, mult folosită la extragerea fierului.

c) Chalcosină (Cu_2S):



d) Piritele care o conțin, transformându-se mai întâi cuprul într'un compus solubil în SO_4H_2 sau prin prăjiri speciale (după caz).

Dacă o prăjim într'un mediu clorurat, obținem CuCl_2 (se lucrează sub 498°) când se tratează cu fier:



Cuprul obținut prin metodele de mai sus nu este curat din punct de vedere chimic și fizic și trebuie rafinat, cea mai recomandabilă metodă fiind

cea a electrolizei, care în mare se face în felul următor:

La anodul unui dinam puternic se leagă saci de pânză, în care sunt puse blocurile de cupru impur, iar la catod se pun foițe subțiri de cupru pur. Pentru a putea să circule curentul, se pun atât sacii cât și foițele de cupru pur într'o soluție în apă de SO_4H_2 .

Cuprul pur se adună peste foițe (la —), iar la catod rămân în saci niște resturi metalice (chiar Fe, Au, Ag, etc.), care pot fi și ele separate la rândul lor.

Reacții: Cu hidratul de potasiu dă un precipitat galben, care la cald se'nroșește.

Cu CNK dă un precipitat de o culoare albă.

Se disolvă în ClH și dacă se adaugă 2—3 picături $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 3% și cu 3 cmc. soluție de stannit obținem un precipitat negru.

Cu KCNS + piridină dă un precipitat verde (după G. Spacu).

Cu hidratul de sodiu dă un precipitat albastru ce se înnegrește la cald.

Proprietăți. Caracteristici. Cuprul, numit la noi și aramă, este un metal galben cu reflexe de roșu. Are densitatea 8,94—8,95 și se topește la 1083—1084° și fierbe la 2300°.

Este foarte ductil și maleabil și totodată este bun conducător de căldură și electricitate.

• Păstrat în aer umed, el se acoperă cu un strat verde de carbonat bazic de cupru (cocleală), substanță otrăvitoare.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2369,9; 3247,5; 3274,0 din ultraviolet (spectru

invizibil) și 5700,3 și 5782,1 din spectrul vizibil, galben.

Importanță. Din cupru se fac vase, căldări, dar mai ales sârme, deoarece el este cel mai bun conducător de electricitate dintre elementele relativ eficiente (deoarece nu se pot face sârme de telegraf din argint, fiindcă ar costa prea mult, așa că n'ar fi rentabil), este și rezistent la întindere și intemperii, apoi din tablele de Cu (sau aliajele lui) se fac acoperișuri la clădiri.

În industrie sunt cunoscute și folosite următoarele varietăți de cupru notate după sistemul D.I.N.

Cuprul A cu 99% Cu pt. cazane și piese rezist. la foc.

Cuprul B cu 99,2% Cu pt. diferite aliaje (de turnat, laminat, forjat, etc.).

Cuprul C 99,4% Cu pentru țevi.

Cuprul D are 99,6% cupru și este întrebuințat tot pentru aliaje ca și cuprul B.

Cuprul E este cel pe care l-am obținut prin metoda electrolizei, de aceea se mai numește și electrolitic și după cum știm este cel mai curat dintre toate varietățile și se întrebuințează mai ales în industria electrică.

Aliajele mai importante pe care le dă sunt:

A) cu Zincul dă alamele cari pot avea:

a) 40—60% Cu când sunt întrebuințate pentru lipit.

b) 60—68% Cu când sunt întrebuințate pentru turnat.

c) 55—99% când sunt întrebuințate pentru laminat.

d) Cari conțin pe lângă zinc și alte elemente

ca: Pb, Al, Sn, Fe, Mg etc. când au întrebuințări diferite în industrie.

B) Cu sotirul (staniul) dă bronzuri, cari pot fi:

a) Bronzuri fosforoase cu 90% Cu și speciale cari mai conțin Al, Si, Cd, Mg, Mn, Ni, Pb etc. și cari au întrebuințări asemănătoare alamelor dela punctul c.

b) Bronzuri fosforoase ce au 30% Cu, speciale cari mai primesc toate sau o parte din elementele dela bronzuri punctul a.

Bronzuri roșii preparate din Sn (10—15%) și Pb și

Bronzuri cu 15—30% Sn, întrebuințate pentru scopurile în cari se întrebuințează și alama dela punctul A, b (adică la turnat).

C) Aliajul „Delta” conține 55% Cu + 41% Zn + 2% Fe și Mn + 2% Pb este prelucrat după procedee secrete și este întrebuințat în industria navală și de armament pentru confecționarea de piese rezistente la extensiuni și frecări.

El mai este întrebuințat și pentru acoperirea (galvanostegia) unor metale mai puțin prețioase și rezistente decât el. Se întrebuințează azi ca electrolit SO_4Cu disolvat în apă în care s'a amestecat puțin SO_4H_2 . La catod se pune obiectul de acoperit iar la anod o bucată de cupru curat. Dacă la catod punem negativul unei monede sau statuete cuprul va veni aici și se va depune peste model (din gips sau grafit) și vom obține astfel o figură corespunzătoare originalului.

Intensitatea curentului trebuie să fie de 0,3—3 amperi/dm² iar tensiunea de 0,5—1,5 V.

El este necesar organismului omenesc și animal cam într'o cantitate de 0,5—0,8 mgr. zilnic (în

lipsa lui trebuiesc căutate cazurile de anemie la copii) și se găsește în: nuci, cereale, fructe uscate, pește, legume etc.

Bibliografie: 16 vol. II p. 769; 24 p. 399; 33 p. 26; 39 p. 359; 37 p. 110; 43 p. 223; 54 p. 92; 63 p. 305, 431, 554, 572; 69 p. 192; 71 nr. 1—2 din 1940 p. 64: Rolul cuprului, manganului și cobaltului în nutriția omului de ing. M. Smirnow; 97 p. 29—32.

Elementul de număr atomic 30.

Z I N C U L, Zn.

gr. at. 65,38.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 30 protoni pe lângă care mai pot fi: 34 neutroni, în care caz are greutatea atomică 64 și se găsește în prop. de 50,9% în zincul din natură și laborator, sau 36 neutroni în care caz are greut. at. 66 și se găsește în prop. de 27,3% sau 37 neutroni când are greutatea atomică 67 și se găsește în prop. de 3,9% sau în cazul că are 38 neutroni greutatea atomică îi este de 68 și se găsește în proporție de 17,4% iar când are 40 de neutroni, atunci greutatea atomică este 70 și se găsește în proporție de 0,5%.

În jurul acestui nucleu se învârt pe mai multe orbite 30 electroni planetari (fiecare cu câte-o sarcină negativă) cari neutralizează efectul electric al atomului.

Cei de pe sfera cea mai din afară ne dau valența, care la Zn este II.

Istoric. Este un metal a cărui descoperitor nu ne este cunoscut deoarece zincul a fost întrebuințat

din timpurile cele mai vechi în India și China, iar în Europa a fost adus de-abea prin sec. XII-lea, în timpul cruciadelor.

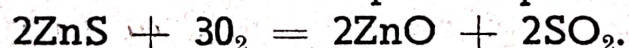
Totuși descoperirea lui (mai precis purificarea lui din punct de vedere chimic) se leagă de numele marelui alchimist Teophrastus Bombast von Paracelsus (1493—1541) care-l prepară prin 1530.

În industrie se'ntrebuințează însă numai de vreo 2 secole.

Stare naturală. El se găsește în diferite combinații obișnuit puțin răspândite: blenda ZnS (sulfura de zinc), ZnCl_2 (clorura de zinc), SO_4Zn (sulfat de zinc), CO_3Zn (carbonat de zinc, ZnCrO_4) (cromat de zinc), ZnO (oxid de zinc), etc.

Producția mondială este de aprox. 1 milion și 500 mii tone, ca țări mai importante producătoare situându-se: Statele Unite, Canada, Australia, Germania (Silezia), Spania, Polonia, Anglia, Belgia, Italia (Sardinia) etc.

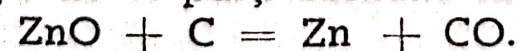
Extragerea. Plecând dela sulfura de Zn (blendă), care se găsește în cantitățile cele mai mari sau dela clorură de Zn, le prăjim pe acestea în aer, când se descompun după reacția:



Tot la acest produs ajungem prin încălzirea carbonatului de zinc:



Oxidul de zinc, ori de unde ar fi el primit (chiar și din natură, adică zincita) este pus în cuptorașe mici, speciale, de forme diferite, în care se'ncălzește împreună cu cărbune, cam în proporție de 46 părți cărbune la 100 părți de zinc.



Însă zincul astfel preparat nu este curat, de

aceea el se decantează, operațiune pentru care există diferite metode, cari depind de impuritățile conținute.

Metoda cea mai folosită azi pentru producerea zincului pur din punct de vedere chimic este electroliza clorurei de zinc. Această clorură poate fi primită direct din natură sau preparată prin tratarea cu acid clorhidric a oxidului de zinc.

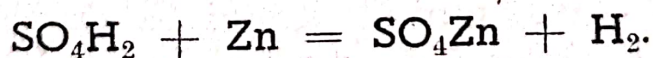
Proprietăți. Caracteristici. Este un metal alb-albăstrui cu nuanțe accentuate de cenușiu și densitatea îi variază 6,86 (când e topit) și 7,2 (când este prelucrat prin baterea cu ciocanul).

Ceva deasupra lui 100° el devine ductil și malleabil, pentru ca peste 200° să devină într'atât de sfărâmicios, încât să poată fi ușor transformat în praf.

Punctul său de topire este 419,40°, iar cel de fierbere 918°. Incălzit până la această temperatură (de fierbere), el arde ca o lumină bogată albastră dând oxidul de Zn.

În aer uscat el nu oxidează, dar în aer umed el se acoperă cu un strat de oxid de Zn, care-l oprește să se oxideze mai departe.

El se disolvă în acizii diluați și este atacat de acizii concentrați când se combină și produc săruri și hidrogen:



Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2502,0; 2558,1; 3302,6; 3303,0; 3345,0 și 3345,5 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi de 4680,1; 4722,2 și 4810,5 din albastru și 6362,3 din spectrul vizibil, portocaliu.

Importanță. Se'ntrebuințează pentru acoperi-

rea fierului, care astfel devine inoxidabil, deoarece am spus că stratul subțire de oxid de zinc sau carbonat bazic de zinc ce se formează la suprafața lui, îl apără de a fi atacat mai departe. Servind acestui scop îl găsim sub formă de tablă zincată (folosită la acoperitul caselor, la sco-uri) etc.

Mai este mult întrebuințat în elementele galvanice, umede sau uscate, (în bateriile de buzunar) când poate fi curat sau amalgamat (tratat cu mercur).

Zincul se topește ușor dacă este atins cu o bucată fierbinte și curată (d. ex. curățită cu clorură de amoniu) de cupru (aramă). Pe acest principiu se bazează lipirea vaselor sau obiectelor de fier și alte puține metale cu ajutorul zincului.

Trebue bine știut că zincul și mai ales combinațiile sale sunt otrăvitoare.

Zincografia este procedeul prin care reproducem pe hârtie figuri sau fotografii. Astfel de pe negativul fotografiei se desprinde foița de colodiu și se lipește cu un clei ce conține bicromat de potasiu, pe o placă perfect lustruită. Placa astfel pregătită, împreună cu foița de colodiu se expune la soare (lumină). Cleiul așa cum am spus mai sus că trebue să fie, are proprietatea de a fi făcut nedisolubil de către lumină. Inmuiată deci — la întuneric — placa în apă de pe ea se va dizolva cleiul neatins de lumină, dar va rămâne cel care a venit în contact direct cu ea. După uscare se întărește cu crom și se vopsește placa de fețele fără figuri pe margini, cu un lac inatacabil de acizi.

Se pune astfel într'o baie cu un acid oarecare

(d. ex. azotic) care atacă și roade părțile unde nu este nici clei cu bicromat de potasiu (întărit cu crom), nici lac și astfel figura sau fotografia apare în relief pe placa de zinc.

Se scoate de mai multe ori din baie și se presară cu praf de asfalt, care urmează să fie încălzit și care apără desenul de a nu fi ros pe dedesubt. Apoi se înmoaie în cerneală de tipar (în culorile dorite) și se reproduce pe hârtie, asemenea ștampilelor obișnuite de cauciuc (bineînțelese cu mașini).

Când trebuie să reproducem fotografii de detaliu (persoane, cu umbre etc.) se împarte desenul în romburi mici, așa cum vedem în fotografiile din ziarele obișnuite, detaliile fiind astfel mai bine redată.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 806; 24 p. 399; 33 p. 30; 39 p. 13 și 419; 43 p. 220; 54 p. 94; 63 p. 302, 557, 581; 69 p. 106; 84 p. 180; 97 p. 33.

Elementul de număr atomic 31.

G A L I U L, Ga.
gr. at. 69,72.

Structură atomică. Acest atom are la mijloc un nucleu format din 31 de protoni și 38 neutroni, în care caz are o greutate atomică de 69 și se găsește în Ga obișnuit în prop. de 61,2% (după Bibl. 50 p. 69) și în proporție de 61,5% (după Bibl. 83 p. 62), sau poate avea 40 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este de 71 și se găsește în galiul din natură și laborator, în proporție de

38,8% (după Bibl. 50 p. 69) sau în prop. de 38,5% (după Bibl. 83 p. 62).

În jurul lui se găsesc 31 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile pozitive ce le are și cari în mișcarea lor descriu mai multe orbite.

Cei de pe orbita exterioară dau valența elementului care este în cazul de față I, II sau mai ales III.

Istoric. Este un metal relativ rar, descoperit de abia în 1875 de către Boisbaudran și înainte de a fi găsit a fost numit de Mendelejeff, Ekaaluminium.

Stare naturală. Se găsește în natură în majoritatea mineureurilor ce conțin zinc, însă în cantități foarte mici.

Preparare. Se extrage prin precipitarea lui cu apă regală la cald, în prezență de fier.

Proprietăți. Caracteristici. Galiul se topește la $30^{\circ},2$ și are densitatea 3,9. Nu se oxidează în aer decât superficial și nu este atacat (ruginit) de apă.

Este de o culoare albastru-albă, poate fi prelucrat, și descompune apa chiar cu explozii periculoase.

Liniiile lui spectrale, din spectrul vizibil, sunt: 4033,0 și 4172,1, ambele din violet.

Importanță radioactivă. Se pot determina cantități mici de galiu $1^{0}/_{0000}$, mai ales din fier, bombardându-l pe acesta cu neutroni sau cantități de 6 părți de galiu la 1.000.000 părți de fier, când se formează 2 izotopi nestabili, unul de 22' și celălalt de 14 h perioadă (perioada este timpul necesar unui element radioactiv pentru a-și înjumătăți greutatea).

Acești izotopi se recunosc cu ajutorul elec-

troscopului, numărătorului cu fir, sau camerei lui Wilson.

Bibliografie: 16 vol. II p. 149; 24 p. 404; 39 p. 453; 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1941 p. 212, Indicatori radioactivi de N. Calinicencu.

Elementul de număr atomic 32.

GERMANIUL, Ge.

gr. at. 72,60.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 32 protoni și 38 neutroni, în care caz are greutatea atomică 70 și intră în compoziția germaniului din natură și laborator în proporție de 21,2% sau poate avea 40 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este 72 și intră în prop. de 27,3%, sau 41 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este 73 și intră în prop. de 7,9%, sau 42 neutroni, când are greut. at. 74 și intră în prop. de 37,1% și în sfârșit poate avea 44 neutroni când greutatea lui atomică este de 76 și intră în germaniul obișnuit în proporție de 6,5%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 32 electroni, cari neutralizează sarcinile pozitive ale protonilor.

Cei de pe sfera exterioară îi hotărăsc valența, care poate fi II sau IV.

Istoric. Este un element foarte rar, descoperit în minereurile argentifere de către Clemens Winkler în 1886.

Stare naturală. Proprietăți. Se prezintă crista-

lizat sub formă de octaedri, având o culoare cenușie metalică.

Are densitatea 5,469 (la 20°) și se topește în jurul lui 900°.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2651,2; 2651,6; 2691,4; 2709,6; 3269,5 din spectrul invizibil ultraviolet și linia 4685,9 din albastru.

Importanță. Acest element care a fost prevăzut de către Mendelejeff și numit Ekasiliciu și căruia el i-a profetizat toate proprietățile pe care le are în realitate, fiindcă nu se oxidează în aer, este întrebuințat singur sau sub formă de aliaje aproape exclusiv în industria electrică pentru confecționarea contactelor de înaltă precizie.

Bibliografie: 16 vol. II p. 205; 24 p. 408; 39 p. 277 și 314; 90 nr. 32 din 1942 p. 503, Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 33.

A R S E N U L, As.

gr. at. 74,91.

Structură atomică. Acest element are nucleul format din 33 protoni și 42 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este 75 și se găsește în arsenul din natură și laborator în proporție de 100%, totuși se menționează și arsenul ce are 43 neutroni, deci greutatea atomică 76, care se găsește în proporție de 0%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt mai mulți electroni planetari (33), cari sunt distribuiți în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe sfera care urmează, 18 pe cea de-a treia și 5 pe cea exte-

rioară, care-i dau și valența ce poate fi III sau V.

Istoric. Arsenul a fost preparat ca element în anul 1250, de alchimistul Magnus, și-l descrie și Valentin (sec. 15), apoi mai amănunțit chimistul Brand prin anul 1733.

Stare naturală. Se găsește în combinații ca: mispichelul (FeSAs), realgar As_2S_2 , orpiment (aur-pigment) As_2S_3 , apoi într-o combinație de cobalt, nichel și fier (CoNiFe-As_2), nichelină (NiAs) și în ape minerale arsenicale ca cele dela Dorna.

Preparare. Se poate extrage de ex. prin încălzirea mispichelului (FeSAs) când arseniul este pus în libertate.

Proprietăți. Caracteristici. Arsenul poate fi amorf sau cristalizat și el volatilizează la 450° (nu se topește deci, ci trece direct din solid în gazos). Densitatea lui este cam de 5,73 și arde colorând în albastru flacăra becului Bunzen, fiind astfel o metodă de a fi recunoscut.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 143; 39 p. 222; 43 p. 159; 63 p. 308; 80 p. 37; 84 p. 235.

Elementul de număr atomic 34.

S E L E N I U L, Se.

gr. at. 78,96.

Structură atomică. Atomul acestui element are la mijloc un nucleu format din 34 de protoni și un număr de neutroni ce oscilează între 40 și 48. Astfel când are 40 neutroni, greutatea lui atomică este 74 și se găsește în seleniul din natură sau industrie în proporție de 0,9%, când are 42 neutroni se gă-

sește în proporție de 9,5% și are o greutate atomică de 76, când are 43 neutroni, are o greutate atomică de 77, găsindu-se în proporție de 8,3%, când are 44 neutroni se găsește în proporție de 24,0% și are greutate atomică 78, când are 46 neutroni are greutate atomică 80 și se găsește în proporție de 48,0% și în sfârșit când are 48 neutroni are greutate atomică 82 și se găsește în seleniul obișnuit în proporție de 9,3%.

În jurul acestui nucleu se găsesc 34 electroni planetari, cari descriu în mișcarea lor mai multe orbite. Pe orbita interioară se găsesc 2 electroni, pe cea de-a 2-a sunt 8, pe cea de-a treia 18, iar pe cea exterioară se găsesc 6 electroni care-i dau și valența, ce poate fi II, IV, sau mai adesea VI.

Istoric. Seleniul a fost descoperit în anul 1817 de către Berzelius.

Stare naturală. Se găsește, în natură, rar, sub formă nativă (necombinat) însă, este din contră relativ răspândit sub formă de combinații ca: sulfură de plumb, sulfură de cupru, argint, mercur, apoi în clausthelită (PbSe), berzelianită (Cu,Ag,Te)₂Sev, de asemeni în pirite și'n mulți silicați de cupru.

Este răspândit în țările Nordice (Suedia, Norvegia), în Italia (Vezuviu, Etna) și sub formă de seleniuri în America de sud (Argentina).

Seleniul există sub două stări alotropice:

a) Seleniul roșu ce se prezintă sub forma unor cristale roșii. El este disolvabil în sulfura de carbon.

b) Seleniul metalic, nedisolvabil în sulfura de carbon, obținut prin încălzirea seleniului roșu — mai mult timp — la o temperatură superioară lui 100°.

În acest caz seleniul se topește la 217° și fierbe la $688-689^{\circ}$. Densitatea lui este 4,80.

Se mai amintește seleniul lichid, care solidificat dă diferite varietăți de seleniu, ca: amorf, vetros, coloidal.

Cel vetros, este cel obișnuit din comerț, de o culoare roșie și care — după cum am văzut — prin încălzire dă seleniul metalic.

Seleniul arde în aer cu o flacără albastră.

Importanță. Una dintre cele mai de seamă proprietăți ale seleniului este că nu conduce electricitatea decât la lumină.

Astfel, să ne imaginăm un circuit închis în care se găsește o baterie, un bec și un fir de seleniu metalic.

La întuneric becul nu se va aprinde, iar dacă luminăm seleniul, curentul va trece prin circuit și becul se va aprinde.

Dacă avem seleniul în circuitul unui electromagnet (sonerie d. ex.) aceasta va funcționa numai dacă asupra seleniului vor cădea raze de lumină. Dacă am construi o casetă sau o ușă care se închide cu o bară de fier ce are un capăt fix și unul mobil, ușa se va deschide prin ridicarea capătului mobil. Dacă mecanismul de deschidere (bara metalică) este în interiorul casetei sau dincolo de ușă nu putem ridica bara decât dacă o legăm cu o sfoară și o tragem, sau dacă deasupra ei avem un electromagnet, care are puterea de a o ridica și în care caz pentru a deschide ușa este suficient să închidem circuitul în care se găsește electromagnetul.

Acum să facem ca circuitul să treacă printr'o cutie (de ex. metalică), în care lumina nu poate

intra decât printr'un orificiu și în interiorul cutiei circuitul este întrerupt (la întuneric) de o sârmă de seleniu.

În momentul în care va pătrunde lumina în cutie, circuitul se va stabili și bara se va ridica, cu alte cuvinte ușa se va deschide.

În exteriorul cutiei vom pune câteva butoane de care să fie legate (în partea interioară) niște capace, în așa fel ca o parte din ele, în poziție normală să țină închis (acoperit) orificiul, iar celelalte să-l acopere prin apăsarea pe buton. Să presupunem că avem 8 astfel de butoane, din care 4 prin apăsare închid orificiul, iar celelalte 4 tot prin apăsare-l deschid. În acest caz avem 8 elemente (8 butoane), care trebuie să le așezăm în așa fel ca apăsând pe 4 dintre ele, lumina să poată intra în cutie. Pentru a fi siguri că deschidem orificiul — conform calculului probabilităților — va trebui să facem C_8^4 încercări. Rezolvare:

$$\frac{A_8^4}{P_4} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 70$$

adică va trebui să facem 70 de încercări.

Pentru un neinițiat deschiderea cutiei este deci un lucru destul de anevoios, însă pentru cei cari știu ce butoane trebuiesc apăsate, stabilirea circuitului va fi un joc de câteva secunde.

Un astfel de închizător sunt însă convins că nu veți găsi în comerț, însă oricine are timp și puțină pricepere va putea să construiască acest aparat relativ practic (nu pierdem cheia dela ușă sau casetă, chiar atunci când avem cea mai mare nevoie de ea). Toate lămuririle și îndrumările ne-

cesare au fost scrise mai sus, așa că nu mai lipsește pentru realizarea deschizătorului cu seleniu decât curajul și... o sârmă din acest metal cu proprietăți atât de curioase.

Fiindcă am vorbit de aparatul de mai sus, care în fond cred că este o idee a mea, deoarece n'am mai auzit niciodată vorbindu-se de asemenea aparate, în felul în care l-am dat eu, și fiindcă suntem la seleniu și mai ales în timp de războiu, să mai împărtășesc o aplicație (tot originală) a acestui element de număr atomic 34.

În timp de războiu, manevre, sau chiar de instrucție, se obișnuiește semnalarea cu Morsé luminos atât în armele terestre, aeriene cât și mai ales în marină.

Dar cu acest sistem se nasc des încurcături și greșeli voite, sau întâmplătoare, cari pot avea urmări fatale. De aceea, punându-se în fața celui care semnalizează un aparat receptor (cu bandă) Morsé, în a cărui circuit (închis permanent) se găsește o bucată de seleniu, acesta va înregistra toată convorbirea.

Astfel de semnalizări se folosesc numai noaptea, unul din inconveniente fiind însă că uneori luna intrând și ieșind de după nori va binevoi să-și trimită și ea mesagiile ei, de care însă nu suntem de loc curioși. Totuși această aplicație a acestui element ar fi binevenită, cu atât mai mult cu cât nu cer instalații speciale, ci numai o mică sârmă de seleniu ce o poate oricine intercala în circuit, chiar dacă n'are o pregătire specială.

Seleniul și-a găsit aplicații și în televiziune: S'a construit de către Carey un patrat în care se găseau o mulțime de particole de seleniu de

cari erau legate (de fiecare particulă) câte 2 fire (sârme) dintr'un metal oarecare. La celălalt capăt, la fiecare dublet de fire, se găsea câte un bec și'n fiecare astfel de circuit se mai găsea câte o baterie sau, element galvanic, sau o altă sursă de electricitate.

Atât timp cât lumina nu atinge particolele de seleniu circuitul era întrerupt, becurile nu ardeau. Luminând însă o astfel de particulă de seleniu, becul ei (așezat chiar la o mare distanță) se aprindea. Astfel, proiectând o figură, sau luminând un obiect în fața tablei cu firele de seleniu, imaginea respectivă apare descompusă prin lumina becurilor a căror intensitate luminoasă variază după cantitatea de lumină primită de particole.

Astfel am reușit să transmitem imaginea unui obiect la distanță. În toate aceste experiențe, seleniul poate fi înlocuit cu celula fotoelectrică a cărei construcție o găsim în cărțile de fizică de curs secundar.

Ea mai poate fi folosită pentru oprirea unor mecanisme conduse cu electricitate, pentru anumite numărători (bani, voturi etc.); poate da alarma la venirea unui vehicul (automobil, vapor, avion, etc.) și face singură (fără om lângă ea), serviciul de îndrumătoare a circulației în marile orașe, mai ales din noul continent.

Seleniul mai are o proprietate foarte importantă: cu el se pot construi pile electrice uscate. Într'adevăr cu un strat de seleniu cuprins între 2 plăci subțiri metalice se obține un element voltaic în stare să producă un curent electric — slab — care însă poate fi pus în evidență de anumite

galvanometre sensibile (d. ex. cu ac sau oglindă). Reținem însă un lucru: acest curent nu se formează decât când asupra elementului cad raze de lumină.

Intensitatea curentului este mai mare când asupra pilei cad razele roșii și mai mică atunci când cad razele violete, deci intensitatea curentului crește cu lungimea de undă.

Intensitatea curentului, după cum e și firesc, scade cu depărtarea de obiectul luminos care-o excită.

Bazați pe aceste cunoștințe s'au făcut aparate de măsurat lumina, așa numitele celule, sau aparate fotoelectrice.

Funcționarea este simplă: căzând asupra pilei o cantitate mai mare de lumină, se va forma un curent mai puternic, și'n consecință acul va devia mai mult, când va veni o lumină mai slabă, lucrul se va petrece invers.

Inconveniente (mai precis greșelile de calcul), provin din faptul că temperatura acționează asupra lor și din faptul că aparatul expus mai întâi la lumină puternică și pus pe urmă să măsoare, arată mai mult decât scos din întuneric, deoarece el și-a mai păstrat din conductibilitatea electrică ce-a primit-o prima oară.

Aceste aparate se'ntrebuințează la măsurarea condițiilor de iluminare din uzine, ateliere, școli, vitrine etc., când cadranele lor sunt divizate în lux-i sau în cinematografie și fotografie când sunt folosite pentru aflarea timpului de expunere. Sunt divizate în secunde și fracțiuni de secundă pentru diferite diafragme și granulații ale filmului întrebuintat.

Mai are și alte aplicații bazate pe proprie-

tățile lui, dintre cari unele le-am mai amintit astfel: reglementarea automată a circulației în orașele mari, prevenirea diferitelor incursiuni de noapte în bănci, expoziții, locurile de păstrare a documentelor importante, apoi dă semnalul și înregistrează precis momentul de atingere la curse, alergări, înot și alte concursuri asemănătoare. În cinematografie la filmul sonor.

În medicină, celula și-a primit o întrebuințare de absolută și capitală importanță.

Pentru a'ntelege funcționarea ei în acest domeniu, trebuie să știm că omului înainte de moarte i se'nnegrește sângele.

Astfel, d. ex. în timpul unei operații, pacientului i se luminează cu un bec puternic dar mic urechea, în timp ce de cealaltă parte a urechii se găsește o celulă foto-înregistrătoare. Ea arată intensitatea luminii, care trece prin ureche și arată — fără posibilitate de greșală — momentul când sângele începe să-și schimbe culoarea, deci îl previne pe medic și-i arată măsurile pe cari trebuie să le ia, dela caz la caz.

Bibliografie: 4 p. 80; 6 p. 152; 15 p. 63; 16 vol. IV, p. 191; 24 p. 409; 37 p. 210; 39 p. 151; 57 vol. I, p. 196; 69 p. 70; 74 p. 151; 84 p. 558; 90 nr. 11 din 1942 p. 162, Actualități: O nouă întrebuințare a ochiului electric.

Elementul de număr atomic 35.

B R O M U L, Br.

gr. at. 79,916.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 35 protoni, pe lângă cari se mai pot găsi un număr oarecare (bine determinat) de neutroni. Proporțiile în cari se găsește fiecare varietate sau izotop al acestui element, îl dau după Bibl. 50 p. 69, iar în paranteză după Bibl. 83 p. 62. Când are 44 neutroni greutatea at. este de 79 și se găsește în prop. de 50,6% (50%), dacă are 45 neutroni greutatea at. îi este de 80 și se găsește în prop. de (0%), dacă are 46 neutroni greutatea at. este 81 și se găsește în proporție de 49,4% (50%), apoi dacă are greutatea at. 82 conține 47 neutroni și se găsește în prop. de (0%).

În jurul acestui nucleu ce are 35 sarcini pozitive, se'nvârt pe mai multe orbite 35 electroni, cari îi neutralizează electricitatea.

Ei sunt distribuiți în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 electroni pe cea de-a doua orbită, 18 pe cea de-a treia și în sfârșit 7 pe cea exterioară, care-i dau și valența, ce poate fi: I, III, V, sau mai ales VII, făcând astfel parte din grupa halogenilor.

Istoric. Descoperirea lui este legată de anul 1826 și de numele lui Balard (1802—1876), pe atunci chimist la Montpellier, iar mai târziu profesor la Paris (College de France).

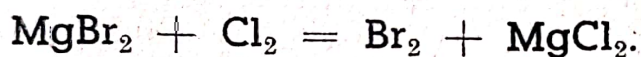
În realitate însă bromul a fost descoperit de marele chimist german Liebig, care credea că lucra cu clorură de iod.

De aceste fapte se leagă gluma ironică și atât de cunoscută: „Nu Balard a descoperit bromul, ci bromul l-a descoperit pe Balard” și care nu demult am citit-o și'n Bibl. 49.

Bromul se găsește în natură în proporție de 0,009% în apa mării, iar în proporție de 0,07% în scoarța pământului (în ambele cazuri împreună cu clorul și bineînțeles sub formă de combinații). Dacă pământul ar fi format numai din 10.000 atomi, 6 din ei ar fi a acestor două elemente.

Preparare. El a fost descoperit atât de Liebig cât și de Balard în apa mării, însă în industrie se scoate din unele ocne (de sare) care-l conțin sub formă de bromuri (MgBr_2).

Clorul pune bromul în libertate înlocuindu-l după reacția:



Se scoate din bromura de potasiu cu ajutorul apei de clor după reacția:



Proprietăți. Caracteristici. Este lichid la temperatură obișnuită, fiind astfel singurul metaloid care se prezintă — la temp. și pres. ordinară — în această stare de agregare, și are o culoare brună.

Se disolvă în eter, cloroform, sulfură de carbon și'n apă, când dă apa de brom, întrebuințată în medicină.

Atențiune! Bromul ajuns pe piele produce răni, contra cărora se recomandă petrolul lampant (se spală rana cu vată înmuiată în petrol).

Are densitatea 3,1883 la 0°, fierbe la 59° iar răcit la -24°4 (sau -7°3 după Bibl. 39 p. 69), el devine

solid, prezentându-se sub formă de foițe cenușii.
Are $DK = 3,2$ (constanta dielectrică).

Reacții de recunoaștere:

Cu NO_3Ag (azotatul de argint) dă un precipitat galben ce este puțin solubil în NH_3 , dar mult mai ușor solubil în acid cianhidric (KCN , Atenție! otrăvitor).

În soluție neutră cu NH_3 (15%) și NaOH (2%), apoi saturat cu AgCl sau AgI dă un precipitat alb (metoda Pamfil).

Bibliografie: 1 p. 185; 16 vol. I, p. 385; 39 p. 68; 43 p. 84; 47 p. 94; 49 p. 103; 63 p. 425, 437; 69 p. 59; 84 p. 322.

Elementul de număr atomic 36.

K R I P T O N U L, Kr.

gr. at. 83,7.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 36 protoni și un număr de 42—50 neutroni. Proporția în care intră fiecare varietate (izotop), în constituția kriptonului din natură este dată după Bibl. 50 p. 69, iar în paranteză sunt date după Bibl. 83 p. 62. Când are 42 neutroni se găsește în prop. de 0,35% (0,4%) având greut. at. 78, când are 44 neutroni are greut. at. 80 și se găsește în prop. de 2,01% (2,4%), apoi când are 46 neutroni are greut. at. 82 și se găsește în prop. de 11,53% (11,8%), când are 47 neutroni are greut. at. 83 și se găsește în prop. de 11,53% (11,8%), în cea mai mare proporție se prezintă varietatea ce are 48 neutroni, deci o greut. at. de 84, 57,11% (56,9%) și în sfârșit

varietatea care are 50 neutroni se găsește în proporție de 17,47% (16,7%) și are greut. at. 86.

În jurul lui se'nvârt pe mai multe orbite 35 electroni planetari, care-i neutralizează sarcinile. Ei sunt distribuiți în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe cea următoare, 18 pe cea de-a treia orbită și 8 pe cea exterioară, care îi dă și valența 0. Deoarece octetul exterior este complet, deci elementul respectiv nu vrea și nu-l putem forța să se combine cu alte elemente, el se mai numește și gaz nobil.

Istoric. Stare naturală. Se află în aer într-o cantitate de aproximativ 1/700.000 și a fost descoperit de Sir William Ramsay și numele lui pe grecește însemnează: ascuns.

Caracteristicile încă nu sunt bine precizate.

Importanță. În ultimul timp se'ntrebuințează pentru umplerea becurilor electrice, când avem cunoscutele becuri „Kripton“, sau cum li se mai spune „lumina albă“, ce dau cam 48—50 lumeni/watt.

Bibliografie: 43 p. 135; 69 p. 45.

Elementul de număr atomic 37.

R U B I D I U L, Rb.

gr. at. 85,48.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 37 protoni și 48 neutroni, în care caz are o greut. atomică de 85 și se găsește în rubidiul din comerț și laborator în proporție de 72,8% (Bibl. 50 p. 69) sau 75% (Bibl. 83 p. 62), sau poate

avea 50 neutroni, deci o greutate atomică de 87 când se găsește în natură în prop. de 27,2% (după Bibl. 50 p. 69) sau în prop. de 25% (Bibl. 83 p. 62).

În jurul acestui nucleu se'nvârt 37 electroni planetari a căror orânduială pare a fi următoarea: 2 pe orbita interioară, 8 pe cea de-a doua, 18 pe cea de-a treia, 8 pe cea de-a patra și 1 pe cea exterioară care-i dă și valența care este I.

Istoric. A fost descoperit de Bunzen în 1861, tot așa ca și cesiul, pe cale spectroscopică.

Stare naturală. Proprietăți. Caracteristici. Este un metal alb-strălucitor, ce se găsește rar în diferite combinații, ca: feldspatii, triphylline PO_4 - $(\text{FeMn})(\text{LiCsRb})$, apoi în lepidolită $(\text{Si}_3\text{O}_9\text{Al}_2)(\text{LiK-Na})_2\text{F,OH})_2$.

Are densitatea 1,52, se topește la $380,5$ și fierbe la 696^0 .

Colorează flacăra unui bec Bunzen în violet cu nuanțe de roșu, tot așa ca și cesiul și potasiul.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3940,6 din spectrul invizibil ultraviolet și 4201,8 și 4215,6 din violet; 4571,8 din albastru; 6298,5 din portocaliu; 7800,3 și 7947,6 din spectrul vizibil, roșu.

Importanță radioactivă. Rubidiul, cu toate că nu face parte din nici una din familiile radioactive (α Th, Ac sau U), el emite radiațiuni β (beta), deci radiații formate din electroni, după Hemmendinger și W. R. Smythe (1937). Această transmutare (trecere din rubidiu în cesiu) se face într'un timp foarte îndelungat, astfel că perioada rubidiului (cel radioactiv de gr. at. 87) este de aprox. 10^{11} ani.

Bibliografie: 16 vol. III p. 773; 24 p. 406; 39 p. 336; 50 p. 160; 63 p. 572; 69 p. 99; 84 p. 513 și 78 (spectru).

STRONTIUL, Sr.

gr. at. 87,63.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 38 protoni și un număr de neutroni cuprins între 46—50. Cu fiecare neutron în plus sau în minus, nucleul se schimbă în așa fel încât atomul de stronțiu din natură este rezultat din unirea acestor varietăți de Sr și deoarece proporțiile în care intră aceste varietăți nu sunt la fel în toate tabelele, am dat valoarea lor după Bibl. 50 p. 69, iar în paranteză cele din Bibl. 83 p. 62.

Dacă atomul are 46 neutroni, greutatea lui atomică este de 84 și se găsește în proporție de 0,56% (0,5%), dacă are 48 neutroni, greutatea lui atomică este de 86 și se găsește în prop. de 9,86% (9,6%), apoi dacă are 49 neutroni are greutatea atomică 87 și se găsește în prop. de 7,02% (7,5%) și în fine, în cea mai mare cantitate, se găsește izotopul care are 50 neutroni, deci o greutate atomică de 88 și care se găsește în stronțiul obișnuit în prop. de 82,56% (82,4%).

În jurul acestui nucleu se găsesc, într'o mișcare pe diferite orbite, 38 electroni planetari care-i neutralizează sarcinile date de protoni.

Felul în care sunt aranjați (grupați) acești electroni, este după toate probabilitățile următorul: pe sfera interioară, adică pe prima sferă 2 electroni, pe cea următoare, adică pe sfera a doua 8 electroni, pe a treia 18, pe a patra 8, iar pe cea exterioară, a cincea, 2 electroni, care-i dau și valența care este II.

Istoric. Este un metal preparat de Sir Humphry Davy în 1808, prin electroliza clorurei de stronțiu topită.

Stare naturală. Intovărășește în multe părți calciu, însă în cantități mici, se găsește și în mulți compuși, dintre cari mai însemnați sunt: stronțianita (Co_3Sr) și sulfatul de stronțiu (în germană: Zölestin, în franceză: célesine, cu formula SO_4Sr), apoi sub formă de azotat de Sr, etc.

Se găsește în scoarța pământului în proporție de 0,03%.

Proprietăți. Caracteristici. El este un metal alb-argintiu, cu densitatea 2,60, temperatura de topire cam 800° , iar cea de fierbere 1156° .

Sub această formă (metalică) se obține ușor topindu-se oxizii săi în oxizi de aluminiu.

Sărurile sale colorează în roșu flacăra unui bec Bunzen, din care cauză se'ntrebuințează și în colorarea focurilor de artificii.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3474,5 din spectrul invizibil ultraviolet; 4077,7 și 4215,5 din violet; 4305,5 și 4607,3 din albastru; 4962,3 din galben; 6351 și 6461 din portocaliu; 6628; 6747 și 6863 din spectrul roșu.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 351; 24 p. 406; 39 p. 393; 63 p. 298, 579; 69 p. 105; 84 p. 96 și pag. 98 (spectru).

Elementul de număr atomic 39.

Y T R I U, Y.

gr. at. 88,92.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 39 protoni, fiecare cu masa 1 și câte o sarcină pozitivă și 50 neutroni fiecare, la rândul lor, cu masa tot 1, dar fără nicio sarcină electrică, greutatea atomului devenind astfel 89.

În jurul acestui nucleu se găsesc, în mișcare ordonată, pe mai multe orbite, 39 electroni aranjați în felul următor: pe prima orbită 2 electroni, pe cea de-a doua 8 electroni, pe a treia 18, pe a 4-a 8, iar pe cea exterioară (a cincia) 3 electroni care-i dau și valența, care este III.

Istoric. Este un element rar, descoperit de Gadolin în Suedia mijlocie prin anul 1794.

Stare naturală. Se găsește în gadolinită, un silicat complex cu formula: $\text{SiO}_4\text{Be}(\text{F,Ce,La,Pr,Nd,Th,Er,O}_2)\text{Fe}$ și ytrotantalită $(\text{CbTa})\text{O}_4\text{Y}$, apoi în ytrocercită, ytrocercită, thorită, monazită și într'un oxid galben-alburiu Y_2O_3 .

Preparare. Ytriul încă n'a putut fi obținut absolut pur din punct de vedere chimic. Totuși, el se obține prin metoda lui Urbain, care propune cristalizarea fracționată a azotaților de ytriu în prezență de azotați de bismuth și magneziu, cari cristalizează cu 24 mol de OH_2 .

Caracteristici. Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2817,0; 3216,7; 3242,2; 3600,7; 3710,3 și 3774,3 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4177,5 din violet; 4375,0; 4883,7 și 4900,1 din albastru și 5087,4 din spectrul vizibil, verde.

Bibliografie. 16 vol. IV. p. 771; 24 p. 407; 39 p. 455; 84 p. 526.

Elementul de număr atomic 40.

ZIRCONIUL, Zr.

gr. at. 91,22.

Structură atomică. Atomul de Zirconiu are la mijloc un nucleu, care este alcătuit din 40 protoni pe lângă cari mai pot intra: 50 neutroni, în care caz are greut. at. 90 și se găsește în zirconiul obișnuit în proporție de 48%, 51 neutroni când are greut. at. 91 și se găsește în prop. de 11,5%, 52 neutroni, deci greut. at. 92 când intră în prop. de 22%, 54 neutroni care-i dau o greut. at. de 94 și se găsește în prop. de 17% și 56 neutroni când greut. at. îi este de 96 și se găsește în prop. de 1,5%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 40 de electroni, aranjați în felul următor: pe prima orbită 2, pe cea de-a doua 8, pe a treia 18, pe a patra 8, iar pe a cincia, care este cea mai din afară se găsesc 4 electroni, cari îi dau și valența, ce poate fi IV, III, sau II.

Istoric. Este un element descoperit de către Klaproth în anul 1789 și izolat de Berzelius, 35 ani mai târziu (în 1824).

Stare naturală. Se găsește în zircon, o piatră prețioasă cu formula chimică ZrO_2SiO_2 sau $ZrSiO_4$, apoi în bioxidul de Zircon ZrO_2 , care se găsește la noi în țară pe la Ditrău și în nisipurile dela Pianul Român.

Preparare. Se extrage din acest oxid (ZrO_2) prin reducerea cu un reductor oarecare, relativ puternic (d. ex. magneziu sau aluminiu).

Proprietăți. Caracteristici. Elementul zirconiu are aspectul unui praf negru, moale (fin), sau ia

aspectul unor lamele strălucitoare metalice, în care caz este mai dur decât siliciul.

Având punctul de topire ridicat (2350°) este întrebuințat în industrie acolo unde este nevoie de corpuri cari să reziste la asemenea temperaturi (rezistențe, vase de laborator, etc.).

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3387,9; 3388,3; 3392,0; 3496,2 și 3572,5 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4687,8; 4710,1 și 4739,5 din spectrul vizibil albastru.

Importanță. Un amestec în proporție de 10% zirconiu cu platină, este un catalizator mult întrebuințat, aproape necesar, în industria amoniacului.

El mai are o proprietate care-l face întrebuințat în medicină și în chimia fizică și această proprietate este că el absoarbe razele Roentgen, astfel că putem să ne apărăm cu ajutorul lui contra acestor raze.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 810; 20 nr. 25 (13 Dez. 1941) p. 422 nota: Auf die Bedeutung des Zirkoniums und seiner Verbindungen; 24 p. 406; 39 p. 459; 63 p. 486; 84 p. 521.

Elementul de număr atomic 41.

N I O B I U M, Nb,
sau C O L O M B I U, Cb
gr. at. 92,91.

Structură atomică. La mijloc, atomul acestui element are un nucleu format din 41 protoni și 52 neutroni, deci el are o greutate atomică de 93.

În jurul lui se'nvârt 41 electroni planetari distribuiți în felul următor: 2 pe sfera interioară, adică pe prima sferă, 8 pe orbita a doua, 18 pe orbita a treia, 8 pe a patra și 5 pe a cincea orbită, adică pe cea exterioară, care-i dă și valența ce poate fi V, III, sau I.

Istoric. Acest element a fost descoperit în anul 1801 de către Hatchett.

Stare naturală. Colombiul se găsește în mineuri ca: niobit și ytrotantalit de niobiu.

Prepararea. Se extrage din pentoxidul de niobiu — cu praf de aluminiu — prin încălzire. Aluminiul se elimină prin încălzire la temperaturi foarte ridicate în vid, unde volatilizează (aluminiul).

Proprietăți. Caracteristici. Densitatea acestui element este de 12,7 iar temperatura de topire 1.950°.

Este ușor solubil în apă, proprietate pe care se bazează separarea lui de tantal, care nu se solvă în apă și alături de care se găsește aproape întotdeauna.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 385; 24 p. 404; 39 p. 461; 84 p. 545.

M O L Y B D E N U L , Mo.

gr. at. 95,95.

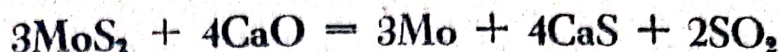
Structură atomică. Nucleul acestui element are 42 protoni și un număr de neutroni cuprins între 50 și 58. Proporțiile în care intră aceste varietăți în molybdenul din natură și industrie este dată după Bibl. 50 p. 69 și în paranteză după Bibl. 83 p. 62.

Când are 50 neutroni are greut. at. 92 și se găsește în prop. de 15,5% (14,2%), când are 52 neutroni greut. at. îi este 94 și se găsește în prop. de 8,7% (10%), când are 53 neutroni greutatea îi este 95 și se găsește în prop. de 16,3% (15,5%), când are 54 neutroni, greut. at. este 96 și se găsește în prop. de 16,8% (17,9%), când are 55 neutroni greut. at. 97 și se găsește în prop. de 8,7% (9,6%), când are 56 neutroni gr. at. îi este 98 și se găsește în prop. de 25,4% (23%) și în sfârșit când are 58 neutroni greut. at. îi este de 100 și se găsește în prop. de 8,8% (9,8%).

Istoric. A fost descoperit de către Hyelm în anul 1782.

Stare naturală. Se găsește în natură, ca zăcămintele principale, în Australia, America de Nord și Brazilia sub formă de molybdenită (Molibdänglanz) MoS_2 , wulfonita MoO_4Pb și puțin în powelită MoO_4Ca .

Preparare. Se extrage din molibdenită, prin încălzirea în cuptoare electrice, în prezență de calciu (d. ex. este suficient dacă pereții cuptorului electric sunt făcuți din calciu). Reacția este următoarea:



sau prin reducere cu cărbune ori H_2 tot în cuptorul electric, când folosim ca materie primă sulfurile de molybden și când el nu se obține pur, ci cu mult cărbune (4—6%) față de 80—95% Mo.

Proprietăți. Caracteristici. Molybdenul este un metal alb-argintiu strălucitor și pur este maleabil.

Are densitatea 9 și are punctul de fuziune (topire) la 2600° .

Este întrebuințat sub formă de aliaje și în industrie n'a pătruns decât în ultimii 20—30 de ani.

Astfel, la sfârșitul războiului mondial (1918—19), producția lui nu era decât 300—400 tone, față de cea actuală, care întrece 20.000 tone.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2816,2; 2848,2; 3798,3; 3864,1 și 3903,0, toate din ultraviolet, deci din spectrul invizibil, așa că ele nu pot fi văzute cu ochiul liber, dar se pot fotografia cu aparate speciale cu lentilă de fluorină și plăci cu emulsii speciale.

Bibliografie: 24 p. 405; 63 p. 590; 84 p. 552; 90 nr. 5 din 1942 p. 86, Metale mai prețioase ca aurul, nr. 27 din 1942 p. 424, Metale mici în industria mare și nr. 34 din 1942 p. 530, Molybdenul un metal cu multe calități.

Elementul de număr atomic 43.

M A Z U R I U L, Ma sau Ms.
gr. at. 98,5.

Structură atomică. Constituția precisă a acestui nucleu este aproape necunoscută, însă cert este că el are 43 protoni și foarte posibil vreo 56 neutroni, deci o greutate atomică de 99.

În jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 43 de electroni aranjați, foarte posibil, în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe sfera a doua, 18 pe a treia, 8 pe a patra și 7 pe cea exterioară care i-ar da valența VII, lucru încă neprecizat pe deplin, deoarece nu i-se cunosc îndeajuns combinațiile și rolul ce-l joacă în aceste combinații.

Istoric. El a fost, înainte de a fi cunoscut, botezat de către Mendelejeff cu numele de duimanganez pe urmă, mai târziu, a fost descoperit (prin anul 1925) de către Noddak prin analiza spectroscopică X (a se vedea la începutul volumului: Metoda spectroscopică X) a mineralelor norvegiene ca d. ex. colombita, unde se găsește alături de Rheniu, element descoperit tot în același an.

Prepararea. Metoda cea mai folosită pentru obținerea (extragerea) lui a fost distilarea succesivă a mineralelor bănuite că l-ar conține până se ajungea la o lichoare unde el poate fi arătat (dovedit) spectroscopic X.

Bibliografie: 16 vol. III p. 194; 90 nr. 38 din 194 p. 602, Gh. D. Haralambiad: Identificarea reniului și mazuriului cu ajutorul razelor X.

Elementul de număr atomic 44.

R U T H E N I U L, Ru.

gr. at. 101,70.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 44 protoni și 52—60 neutroni. Dacă are 52 neutroni, greutatea atomică îi este 96 și se gă-

sește în rutheniul obișnuit (din natură și industrie) în prop. de 5%, dacă are 54 neutroni are o greutate at. de 98 și se găsește numai în foarte mici cantități (urme), așa că însăși existența acestei varietăți este pusă în îndoială, dacă are 55 neutroni greutate at. îi este de 99 și se găsește într'o prop. de 12%, dacă are greutate at. 100, atunci are 56 neutroni și se găsește în prop. de 14%, dacă are greutate at. 101 are 57 neutroni și se găsește în prop. de 22, apoi când are 58 neutroni, greutate at. devine 102 și se găsește în prop. de 30% și în sfârșit când are 60 neutroni greutate at. îi este de 104 și se găsește într'o prop. de 17%.

În jurul acestui nucleu se găsesc 44 electroni planetari, aranjați în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 8 pe a 4-a și tot 8 pe cea de-a cincea, adică pe cea exterioară care-i dă și valența ce poate fi: I, II, III, IV, V, VII și VIII.

Istoric. A fost descoperit de către Claus (după unii în 1844, iar după alții în 1846, deci există o diferență de doi ani între o dată și cealaltă).

Stare naturală. Rutheniul se găsește în mici cantități în osmiura de indiu.

Proprietăți. Caracteristici. Culoarea lui poate fi albă, sau se poate prezenta sub forma unui praf cenușiu-negru.

Densitatea lui este 12,26 fiind astfel unul dintre cele mai ușoare metale din familia celor platinice.

El este insolubil în toți acizii, însă poate fi dizolvat în apa regală (ac. azotic + ac. clorhidric).

În industrie, din cauza prelucrării lui extrem

de grele, nu este întrebuințat decât foarte puțin, în unele aliaje.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3436,7; 3499,0; 3593; 3596,2; 3661,4; 3726,9 și 3728,0 din spectrul invizibil ultraviolet și 4554,5 și 4584,5 din spectrul vizibil, albastru.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 793; 17 nr. 4 din 1939 p. 198: Metalele platinice, Starea naturală, prelucrarea și întrebuințarea lor de Dr. Wilhelm Geibel, Hanau (trad. farm. Michelitz); 24 p. 406; 39 p. 492; 63 p. 600; 84 p. 547.

Elementul de număr atomic 45.

R H O D I U L, Rh.

gr. at. 102,91.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 45 protoni și 58 neutroni, în care caz are o greutate atomică de 103. Se mai amintește o varietate de rhodiu, care ar avea 59 neutroni, deci o greutate atomică de 104, însă care nu se găsește în rhodiul natural (obișnuit).

În jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe sfere, 45 electroni planetari, cari neutralizează sarcinile protonului.

Ei sunt în așa fel aranjați încât cei de pe sfera exterioară dau elementului valența de I, II, III, IV sau VI.

Istoric. Rhodiul a fost descoperit de către Wollastor în anul 1803.

Stare naturală. Se găsește în minereurile platinice și în Mexico se găsește în aliaje cu aurul.

Preparare. În industrie se prepară plecând dela un compus al său amoniacat $\text{Rh}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3$, mai numit și clorură purpuréorhodique.

Caracteristici. Proprietăți. Rhodiul este un metal cu punctul de topire 1970° (mai ridicat decât cel al platinei) și densitatea 12,47.

Culoarea lui este alb-gris și prin răcire el devine sfărâmicios.

Rhodiul se poate prezenta sub o formă compactă, când nu este atacat de apa regală (și de niciun acid), sau sub o formă divizată (praf negru), când este atacat de către apa regală și se disolvă — în acest caz — și'n acidul sulfuric.

Proprietățile acestui praf de rhodiu se schimbă, în așa fel, încât nu se mai disolvă în SO_4H_2 și numai foarte puțin în apă regală, în cazul că vom calcina puternic acest praf, mai ales în cuptoare speciale electrice.

Ca linii spectrale caracteristice avem: 3596,2; 3658,0; 3692,4 și 3799,3 din spectrul invizibil ultraviolet; 5193,1 din albastru; 5354,4; 5379,1 și 5598,4 din regiunea galben.

Intrebuințări. Acest element fiind insensibil la acțiunea agenților chimici și fizici se'ntrebuințează pentru a acoperi suprafețe din metalele ordinare prin galvanoplastie (acoperirea unui metal oarecare cu un altul prin ajutorul curentului electric).

Se folosește această așa-numită „rodinare” pentru acoperirea bijuteriilor, chiar și a celor din argint, deoarece culoarea metalelor rodinate este foarte simpatcă și nu se înnegresc în aer.

Dintre proprietățile sale mai putem aminti și marea lui putere de reflexie, care-l face să fie căutat în industrie, pentru confecționarea unor oglinzi speciale, metalice, rezistente la agenți chimici, fizici și chiar la temperaturi ridicate ($400-500^{\circ}$).

Prin 1935 au apărut becurile electrice cu filament incandescent de rhodiu cu mare randament, deoarece debitează 40 lumeni-/watt.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 726; 17 nr. 4 din 1939 p. 150, Istoricul firmei W. C. Heraeus G.m.b.H. Hanau (Germania) și pag. 198: Metalele platinice, stare naturală, prelucrarea și întrebuințarea lor de Dr. Wilhelm Geibel, Hanau (trad. farm. Michelitz); 24 p. 406; 39 p. 492; 63 p. 601; 84 p. 406.

Elementul de număr atomic 46.

P A L A D I U L, Pd.

gr. at. 106,7.

Structură atomică. Nucleul paladiului este alcătuit din 46 protoni și 56 neutroni, când are greutate at. 102 și se găsește în cel obișnuit (din natură și laborator) în prop. de 0,8%, sau 58 neutroni când are o greutate at. de 104 și se găsește în prop. de 9,3%, sau poate avea 59 neutroni când are greutate at. 105 și se găsește în prop. de 22,6%, sau 60 neutroni când are greutate at. de 106 și se găsește în proporție de 27,2%, sau 62 neutroni, deci o greutate atomică de 108 și se găsește în proporție de 26,8%, sau mai poate avea 68 neutroni, când greutatea atomică îi este de 110 și se găsește în paladiul ordinar în prop. de 13,5%.

În jurul acestui nucleu cu electricitate pozitivă se învârt pe mai multe orbite 46 electroni planetari, cari neutralizează sarcinile nucleului.

Valența lui, dată de electronii de pe sfera exterioară, este de II sau IV.

Istoric. Este un element descoperit în 1803 de către Wolaston.

Stare naturală. Se găsește combinat sau amestecat în ținuturile aurifere din Brazilia și alături de platină în munții Urali.

Preparare. Se extrage prin calcinarea compusului $\text{PtCl}_6(\text{NH}_4)_2$, care se obține prin tratarea minereurilor ce conțin platina și paladiul cu apă regală (NO_3H și HCl) la cald și apoi se continuă încălzirea până pe la 150° și după răcire se tratează cu clorură de amoniu când ajungem la cloroplatinatul de amoniu, adică la compusul de mai sus.

Proprietăți. Caracteristici. Paladiul obișnuit, prelucrat, are o culoare alb-argintie, iar precipitat din soluții, el ia aspectul unui praf negru și în această stare poate să absoarbă hidrogen, cam de 900 ori mai mult decât volumul său.

Densitatea lui este de 11,5 și punctul său de topire se găsește între 1540 și 1557° , ceea ce ne arată că este metalul cel mai ușor fuzibil din familia elementelor platinice.

Este solubil în acid azotic.

Sub formă de paladiu coloidal (suspensie în apă), el este și mai dornic de gaze și mai ales de hidrogen, putând astfel absorbi cantități de aprox. 3000 ori mai mari decât propriu-i volum și din cauza aceasta el este foarte mult întrebuințat ca reducător a hidrogenului molecular în chimia organică, sau chiar și în cea anorganică, d. ex. un curent de O și H este transformat, în prezență de paladiu coloidal, în apă. (Această operație se face obișnuit sub influența unor descărcări electrice, cari acum lipsesc).

Paladiul coloidal, prin felul cum lasă să treacă

lumina, se prezintă într-o culoare pronunțat roșie și este solubil — pe lângă acidul azotic — și în acizii clorhidric și sulfuric.

Paladiul obișnuit calcinat în aer devine albastru.

Liniile lui spectrale caracteristice sunt: 3242,7; 3404,6; 3421,2; 3517,0; 3609,6 și 3634,7 din spectrul invizibil ultraviolet; 4817,5 din albastru; 4817,5; 5163,8 și 5295,6 din regiunea verde; 5395,3 și 5542,8 din galben.

Importanță. Paladiul și aliajiile sale au înlocuit în mare parte dinții artificiali făcuți până atunci din platină, care era dusă, odată cu individul respectiv, în mormânt și s'a ajuns astfel să se salveze importante cantități din acest prețios metal.

Aliajul acesta folosit în dentistică este alcătuit din paladiu — argint și aur și este cunoscut sub numele de „Alba“.

Tot din Alba se mai confecționează bijuterii moderne, penițe, cleme, arcuri, șuruburi, etc.

Reținem că acest aliaj este superior celui aur-platină și totodată este mult mai eficient.

Din alte aliaje de paladiu se construiesc piese inoxidabile mai ales pentru ceasurile amagnetice.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 474; 17 nr. 8 din 1939, Metalele platinice, starea naturală, prelucrarea și întrebuințarea lor de Dr. Wilhelm Geibel, Hanau (trad. farm. Michelitz); 39 p. 252 și 493; 84 p. 566.

Elementul de număr atomic 47.

ARGINTUL, Ag.

gr. at. 107,88.

Nucleul acestui element are 47 protoni și 60 neutroni, în care caz are o greutate atomică de 107 și intră în alcătuirea argintului obișnuit în proporție de 52,5% și mai are 62 neutroni când greutatea atomică este de 109 și se găsește în argintul din comerț și laborator în prop. de 47,5%.

În jurul acestui nucleu pozitiv se învârt 47 electroni nucleari, aranjați în felul următor: 2 pe prima (cea interioară) orbită, 8 pe a doua orbită, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra și 1 singur pe cea exterioară (a cincia), care îi dă și valența I.

Istoric. Este un metal cunoscut din antichitate și se găsește în natură atât sub formă nativă cât și sub formă de combinații.

Stare naturală. Producție. Am spus că se găsește sub formă nativă (curat, dar mai ales amestecat cu alte metale de cari se separă prin metode fizice: distilări, centrifuge, încălzire, etc.) și sub formă de combinații ca: sulfura de argint SAg_2 , în pyrargirită $\text{Sb}(\text{SAg})_3$, prustită $\text{As}(\text{SAg})_3$, în clorură de argint (ClAg), apoi în bromură, iodură și sulfură de argint alături de sulfura de plumb (galenă).

Producția anuală de argint atinge cam 6900—7000 tone, din care aprox. 5300 le dă continentul american sau pe state: Mexico, St.-Unite, Peru, Canada, apoi Asia cu aprox. 500 tone în Indii, Japonia, China, Europa cu vreo 400 tone, având ca țări producătoare: Germania, Spania, iar

România se clasează a 6-a din Europa și a 17-a din lume cu o producție de aprox. 9 tone extrase de prin Munții Apuseni (Baia de Criș), apoi Baia Mare și aproape din toate localitățile unde se găsește aur.

Preparare. Extragerea se face prin mai multe metode:

a) Metoda cupelațiunii (Treibprozess), cea mai veche, care se aplică atunci când argintul se găsește în minereurile de plumb și constă din oxidarea plumbului din minereul respectiv, când argintul rămâne neoxidat.

b) Metoda patinsonării se folosește atunci când minereurile sunt sărace în argint și ea se reduce la a fracționa, la a patinsona (fraktionieren, pattinsonieren), massa ce conține argint și plumb.

Aceasta se topește în căldări mari și apoi se lasă să se răcească, când la început cristalizează argintul, iar plumbul rămâne lichid un timp mai îndelungat.

c) Tot din minereurile de plumb se mai poate obține prin metoda zincării (Parkesierung), când masei minerale i-se mai adaugă o cantitate (1—2%) din zinc. În acest fel se obține în cazanul în care se încălzește o spumă care este o combinație de Pb, Zn, Ag.

Printr'un curent de apă se face ca zincul să treacă în oxid, rămânând doar aliajul Pb, Ag, care se supune primei metode (a cupelațiunii).

d) Procedeul amalgamării (Amalgamation), care constă din tratarea argintului nativ sau a clorurei de argint cu mercur. Pentru a extrage argintul, când e sub formă de sulfură, nu avem o metodă specială, dar căutăm să-l aducem sub

formă de clorură, pentru care există mai multe metode, cea mai însemnată fiind cea următoare:

e) Cianurării (Zyanidlaugerei) când minereul se tratează cu cianură de potasiu și'n care argintul din soluție precipită în prezentă de zinc.

f) Tot la acelaș rezultat ajungem și tratând sulfura respectivă cu sare de bucătărie (NaCl), care apoi se prăjește la temperaturi ridicate și se purifică, prin diferite metode.

g) În industrie și laborator, argintul se obține tratându-se de ex. azotatul de argint cu acid clorhidric, reacție din care primim clorură de argint, peste care se toarnă acid sulfuric în prezență de zinc, când se obține un precipitat cenușiu, negricios, care nu este altceva decât praf de argint.

h) Argintul pur din punct de vedere chimic se obține numai prin metoda electrolizei (Elektrolyse), când folosim ca materii prime sulfura, clorura de argint sau alte minereuri.

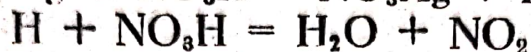
Proprietăți. Caracteristici. Argintul este un metal de o culoare alb-cenușie caracteristică (arginție) și are densitatea 10,5, punctul de topire $960^{\circ},5$, iar cel de fierbere cam 2100° , când se transformă în niște vapori verzi.

Sub formă metalică, el conduce — cel mai bine dintre toate metalele — electricitatea și căldura, fiind totdeodată ușor, maleabil și ductil.

Când este topit (sau uneori disolvat) el absoarbe oxigenul din atmosferă, iar când se răcește eliberează acest oxigen, spărgându-și coaja cu mici explozii cari lasă niște urme (mici găuri și mici umflături).

Argintul metalic nu oxidează, și nu se disolvă

decât în acid sulfuric la cald și azotic la rece, după reacțiile:



Argintul mai poate apare sub formă coloidală (prin încălzirea, în curent de H_2 , a citratului de argint), sau prin pulverizarea lui în arcuri electrice ce au electrozi de argint.

Sub această înfățișare el nu mai conduce electricitatea și foarte interesant: se disolvă în apă pe care-o colorează în roșu.

Argintul este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2413,2; 2437,8; 3280,7 și 3383,9 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 5209,4 din verde și 5465,4 din galben.

Intrebuințări. Argintul metalic se folosește sub formă de aliajii (mai ales cu cupru), în monede și alte obiecte, sau cu aurul în obiecte de preț și în general în bijuterii.

Pot aminti, ca o curiozitate, minunatele obiecte din argint, prelucrate de către profesorul Iosef Arnold din Schwäbisch-Gmünd, a cărui fiecare obiect lucrat este o minunată operă de artă, fiecare având în sine viață și armonie.

Pe combinațiile lui se bazează întreaga știință a fotografiei.

Cantitatea totală de argint ce se extrage în Europa și America, ocupă deabia locul unei sfere cu diametrul de 3 m, de aceea el nu se poate întrebuința în cantități mari, dar nici nu e nevoie, deoarece în urma descoperirii de către ofițerul Werner von Siemens a galvanizării, metalele pot fi acoperite cu un strat subțire, de argint (de 4/100

mm), astfel că sfera de argint cu raza de 3 m., pe care am amintit-o mai înainte, este suficientă pentru a acoperi o suprafață de 50 ha. dintr'un metal oarecare, sau cu alte cuvinte s'ar putea arginta cu această cantitate de argint cam 50.000.000 linguri.

Ca electrolit se folosește o soluție 25 gr. de cianură de argint topită și 0,5 l. de apă, în care s'a disolvat în prealabil 25 gr. cianură de potasiu. Pe urmă se adaugă 0,5 litri apă. Anodul este făcut din argint și este necesar un curent electric continuu de intensitate 0,45 Amp. și 0,5—2 V, tensiune.

Argintul coloidal se'ntrebuințează sub formă de injecții în cazuri de boale microbiene (infecțioase).

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 215; 24 p. 400; 25 p. 65; 37 p. 110; 39 p. 365; 43 p. 225; 54 p. 98; 55 p. 256; 63 p. 303, 435, 574, 662; 69 p. 131; 70 nr. 62 din 1942 p. 31; 71 nr. 2—3 din Apr.—Sept. 1942 p. 194, Argintarea și aurirea galvanică semnată de N. C.; 78 p. 395; 84 p. 294; 90 nr. 12 p. 186: Oglinda de argint de M. Hanu și nr. 28 din 1942 p. 459, Aur și argint de Faust; 100 p. 125.

Elementul de număr atomic 48.

C A D M I U L, Cd.

gr. at. 112,41.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 48 protoni și un număr de neutroni, cuprins între 58 și 68. Cadmiul din natură și laborator este format din unirea acestor varietăți de cadmiu ce diferă după numărul de electroni

și proporția în care fiecare din acești izotopi (varietăți) intră în const. cadmiului obișnuit este dată după Bibl. 50 p. 69 și în paranteză după Bibl. 83 p. 63.

Când are 58 neutroni, greutatea atomică îi este 106 și se găsește în prop. de 1,4% (1,5%), când are 60 neutroni, greutatea atomică îi este 108 și se găsește în prop. de 1% (1%), când are 62 neutroni greut. at. este 110 și se găsește în prop. de 12,8% (15%), când are 63 neutroni se găsește în proporție de 13,0% (15%) și când are greut. at. 111, apoi când are 64 neutroni greut. at. îi este de 112 și se găsește în prop. de 24,2% (22%), când are 65 neutroni, greutatea atomică îi este 113 și se găsește în prop. de 12,3% (15%), dacă are 66 neutroni, greutatea atomică îi este 116 și se găsește în prop. de 7,3% (6%) și se mai vorbește de o varietate ce ar avea 70 neutroni, deci o greutate atomică de 118 și a cărei proporție este necunoscută (?%).

În jurul acestui nucleu se găsesc 48 electroni planetari, dispuși cam în felul următor: 2 pe prima orbită (adică pe cea interioară), 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra și 2 pe a cincia (pe cea exterioară) care-i dau și valența II.

Istoric. A fost descoperit de Stromayer în 1813.

Stare naturală. Se găsește în combinații ca: greenockita CdS , oxidul cadmic, însă în cantități mai mari se află în minereurile de zinc, alături de acesta. De aici se extrage prin distilarea repetată a minereului respectiv.

Este răspândit — în cantități mici — în Germania (Silezia), Anglia, etc.

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal alb-

strălucitor, moale și ușor prelucrabil. Densitatea lui este 8,5 și are punctul de topire 221° , iar cel de fierbere 775° .

El se disolvă în acidul azotic, iar într'un timp mult mai îndelungat, în acidul sulfuric și clorhidric diluat.

Sărurile lui colorează flacăra unui bec Bunzen în albastru.

Mai poate fi recunoscut și prin faptul că dă precipitate albe cu KOH și KNC, cu deosebirea că în primul caz, precipitatul este insolubil în exces de reactiv, pe când în al doilea caz precipitatul este solubil în exces de reactiv și în H_2S cu care dă un alt precipitat, de data aceasta galben.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2265,0; 2288,0; 3466,2; 3467,7 și 3610,5 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4678,2 și 4799,9 din spectrul vizibil, albastru; 5085,8 din verde și 6438,5 din portocaliu.

Importanță. Cadmiul se întrebuințează la prepararea aliajelor cu punctul de topire scăzut, ca aliajul Wood, apoi aliajul Lippowitz Newton, primul fiind format din plumb, staniu, bismuth și cadmiu, iar al doilea din plumb, staniu, bismuth și cadmiu.

Aliajele cu staniul au o culoare albă, iar celelalte cu argint au o culoare roșie.

Bibliografie: 1 p. 176; 16 vol. II, p. 555; 24 vol. I, p. 402; 69 p. 109; 84 p. 225.

I N D I U L, In.

gr. at. 114,76.

Structură atomică. Cadmiul obișnuit (din natură și laborator) este constituit din doi izotopi, cari diferă unii de alții prin numărul lor de neutroni. Proporția în care intră fiecare varietate în constituția cadmiului obișnuit este dată după Bibl. amintită la observații.

Când are 64 neutroni; pe lângă cei 49 protoni, are o greutate atomică de 113 și se găsește în proporție de 4,5%, iar când are — pe lângă acelaș număr de protoni — 66 neutroni, greutatea lui atomică este de 115 și se găsește în prop. de 95,5%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 49 electroni planetari, distribuiți în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra și 3 pe a cincia, adică pe cea exterioară care-i dă și valența acestui element, care poate fi III, II sau I.

Istoric. A fost descoperit de Richter în 1863 pe cale spectroscopică, datorită liniei albastre caracteristică pe care-o emite (4511,3 Å).

Stare naturală. Se găsește mai ales în blendele de zinc unde poate fi chiar în cantități de 20—30%.

Cu toate acestea el este un element rar.

Proprietăți. Caracteristici. Indiul curat este de o culoare alb-argintie. Este moale și până astăzi nu i-s'a găsit nicio întrebuințare în industrie.

La temperatura obișnuită el este inalterabil,

la 155° se topește, iar încălzit peste această temperatură el arde cu o flacără albastră.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2710,3; 3039,4; 3256,1 din spectrul invizibil, ultraviolet și 4101,8 din violet și linia pe care-am amintit-o și la început 4511,3 din albastru.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 478; 24 p. 403; 39 p. 453; 84 p. 68 (spectru).

Elementul de număr atomic 50.

STANIUL, Sn, sau COSITORUL.

gr. at. 118,70.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 50 protoni și un număr de neutroni, cuprins între 62 și 74. Fiecare astfel de neutron în plus sau în minus schimbă nucleul, în așa fel încât staniul din natură sau laborator este un amestec de atomi, cari au mai mulți sau mai puțini neutroni. Proporțiile în care fiecare din aceste varietăți (izotopi) intră în constituția staniului obișnuit este dată după Bibl. 50 p. 69, iar în paranteză după Bibl. 83 p. 63.

Dacă are 62 neutroni, greutatea atomică îi este 112 și se găsește în prop. de 1,1%, dacă are 64 neutroni, greutatea atomică îi este de 114 și se găsește în prop. de 0,8%, dacă are 65 neutroni, greutatea atomică îi este de 115 și se găsește în prop. de 0,4 (0,5%), dacă are 66 neutroni, greut. at. îi este 116 și se găsește în prop. de 15,5% (15%), dacă are 67 neutroni atunci greut. at. devine 117 și in-

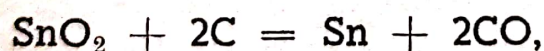
tră în proporție de 9,1% (10%), dacă are 68 neutroni, greutatea atomică îi este 118 și se găsește în prop. de, 22,5% (22%), apoi când are 69 neutroni, greutatea atomică îi este de 119 și se găsește în prop. de 9,8% (11%), când are 70 neutroni, greutatea atomică îi este 120 și se găsește în proporție de 28,5% (28%), când are 72 neutroni greutatea atomică îi este de 122 și se găsește în prop. de 5,5% (5%) și în sfârșit varietatea care are 74 neutroni se găsește în proporție de 6,8% (6,4%) și are greutate atomică 124.

În jurul acestui nucleu, încărcat cu electricitate pozitivă, se învârt 50 electroni, aranjați în felul următor (conform legii lui Pauli): 2 pe prima sferă, 8 pe a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra și 4 pe a cincia, adică pe cea exterioară, cari îi dau și valența, ce poate fi IV sau II.

Istoric. Staniul este un metal cunoscut din cele mai vechi timpuri.

Stare naturală. Preparare. Se găsește în casitorit SnO_2 , în sulfură de staniu (de cositor) SSn , prin Malaga, Anglia, St.-Unite, Olanda, Bolivia, Saxonia, Boemia etc., producția lui fiind de aproape 100.000 tone.

Se poate extrage din casitorit, care se spală de mai multe ori, pentru a se curăți de oxizii străini pe care eventual îi conține și apa se încălzește într'un cuptor cu cărbune, unde se petrece următoarea reacție:



și de unde staniul topit curge în niște vase, unde spuma de pe el este curățită.

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal ase-

mănător argintului (de o culoare alb-gris strălucitoare) și are densitatea 7,3. Este foarte maleabil și ductil, putând fi laminat în foițe de a patrusuta parte dintr'un milimetru ($1/0,0025$ mm.).

Se topește la 232° și fierbe de-abia pe la $2270-2277^{\circ}$.

Cositorul la temperatura obișnuită se prezintă cristalizat în formă tetraedrică și dacă încercăm să'ndoim o vergea de cositor (cristalizat), ea începe să scârție, producând un sunet caracteristic (parcă s'ar rupe ceva) și aceasta din cauza frecării și ruperii cristalelor ce-l alcătuiește.

La acest element deosebim un fenomen de transformare foarte interesant, care se exemplifică prin faptul că sub $18-20^{\circ}$ el se schimbă lent într'un praf gris cu densitatea mai mică (5,8), deci își mărește volumul. Obiectele de cositor alterate din această pricină pot fi refăcute prin simpla încălzire la 40° , când își revine la forma romboedrică.

Mult mai repede se distruge cositorul (se transformă în praf) pe la temperatura de -40° . Astfel se povestește că'n timpul vechii Rusii au fost comandate din apus monede de cositor. La desfacere s'a găsit în locul monedelor un praf gris. S'au ivit unele complicații diplomatice, dar noi care-am citit proprietățile acestui metal, știm că aceasta s'a întâmplat din cauza fenomenului amintit mai sus.

Staniul nu se oxidează în aer decât peste 200° , când dă lumină, căldură și SnO_2 .

Acizii n'au acțiuni asupra lui, dar se disolvă în hidrați alcalini.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2429,5; 2706,5; 2863,3; 3175,0; 3262,3; 3330,6 și

3801,0 din spectrul invizibil ultraviolet și 4524,7 din albastru.

Intrebuințări. Fiindcă staniul nu se oxidează la temperatura obișnuită și nu este atacat de acizi, se folosește la acoperirea tablelor de fier, cari devin astfel și ele inoxidabile și inatacabile de acizi. Din astfel de table staniate se confecționează diferite vase de bucătărie și mai ales cutii pentru conserve.

Ca aliaj, dă cu cuprul un bronz special, care intră în constituția diferitelor monede, apoi 9 părți staniu și 1 parte stibiu dă un aliaj care poartă numele de „metal de Britania”.

Foițele subțiri de staniu, pe care le-am amintit și la proprietăți, poartă numele de foițe de staniol și se întrebuințează la învelirea diferitelor alimente (bomboane, ciocolazi), apoi pentru acoperirea diferitelor creme și alifii, deoarece nu absoarbe uleiurile și grăsimile din ele, așa cum face hârtia obișnuită.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 807; 24 vol. I, p. 399; 25 p. 78; 39 p. 78; 43 p. 242; 54 p. 94; 63 p. 306, 434, 586; 69 p. 114 84 p. 262 (spectru).

Elementul de număr atomic 51.

S T I B I U L, Sb sau A N T I M O N I U L.

gr. at. 121,76.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 51 protoni și 70 neutroni, în care caz are o greut. atomică de 121 și se găsește în stibiul

ordinar în prop. de 56% și poate avea de asemenea 72 neutroni, când are greutatea atomică 123 și se găsește în proporție de 44%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt 41 electroni planetari, dispuși în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra și 5 pe cea exterioară, care-i dă și valența ce poate fi V sau III.

Istoric. Stibiul a fost descoperit în anul 1450 de către alchimistul Valentin. Numele de stibiu însă îl găsim cu mult mai înainte (la Pliniu), însă atunci el arăta sulfura de stibiu (Sb_2S_3).

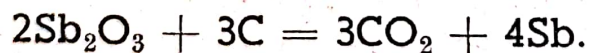
Stare naturală. Se găsește rar în stare nativă, cu toate acestea în ultimul timp s'au găsit cantități importante în Australia (în această formă nativă).

Sub formă de combinații, mai ales: stibină Sb_2S_3 , anhidrida stibioasă Sb_2O_3 sub formă de senarmontită (cubică) sau valentinită (ortorombic) și keremesita $2\text{Sb}_2\text{S}_3, \text{Sb}_2\text{O}_3$.

Producția mondială se ridică cam la 25 milioane, în frunte stând China, apoi Franța, Australia (nativ), precum și alte țări cu un aport mai neînsemnat.

Prepararea. a) Prin calcinarea sulfurei de stibiu cu pilitură de fier $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 3\text{Fe} = 2\text{Sb} + 3\text{FeS}$.

b) Prin prăjirea aceluiaș minereu, când stibiul volatilizează:



Proprietăți. Caracteristici. Stibiul este un metal alb-albastru casant, cristalizat (romboedric) cu densitatea 6,69 și punctul de topire $630^{\circ},7$, iar cel de fierbere 1460° .

Nu oxidează în aer, dar la temperaturi înalte

(temp. de topire) se aprinde și arde tot așa ca și clorul care face acelaș lucru la rece.

Se disolvă în apă regală și dă SbCl_3 și atacat fiind de alți acizi tari el dă săruri.

Cu plumbul dă mai multe aliajuri, ca cel ce conține 80% Pb și 20% Sb care este întrebuințat în imprimerie pentru confecționarea literilor de tipar, apoi tot așa și cel ce are 50% plumb, 25% stibiu și 25% staniu.

Il putem recunoaște prin faptul că rupturile lui prezintă niște figuri asemănătoare cu frunzele de ferigă, apoi stibiul (compusii lui) colorează într'un verde slab flacăra unui bec Bunzen.

În medicină este întrebuințat ca vomitiv.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2528,5; 2598,1; 2877,9; 3232,5 și 3267,5 toate din spectrul invizibil ultraviolet.

Bibliografie: 16 vol. I p. 107; 24 vol. I p. 400; 33 p. 38; 43 p. 160; 56 p. 56; 63 p. 306 și 481; 69 p. 118; 84 p. 251.

Elementul de număr atomic 52.

TELLURUL, Te

gr. at. 127,61.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 52 protoni și un număr de neutroni cuprins între 68 și 78. Fiecare neutron în plus sau în minus schimbă aspectul nucleului în așa fel încât tellurul obișnuit (din natură și laborator) este format din mai multe varietăți (izotopi).

Dacă are 68 neutroni greutatea atomică îi este de 120 și se găsește în mici proporții în tellurul

obișnuit (numai urme), dacă are 70 neutroni greutatea atomică îi este de 122 și intră în compoziția telurului în proporție de 2,9%, dacă are 71 neutroni are greut. at. 123 și se găsește în prop. de 1,6%, dacă are 72 neutroni. greut. at. îi este de 124 și se găsește în prop. de 4,5%, când are 73 neutroni, greut. atomică îi este de 125 și când se găsește (în const. telurului) în prop. de 6%, când are 74 neutroni, greutatea atomică îi este de 126 și se găsește în proporție de 19,0%, când are 76 neutroni, greut. atomică îi este 128 și se găsește în proporție de 32,8% și în sfârșit dacă are 78 neutroni se găsește în proporție de 33,1% și are greutatea atomică 130.

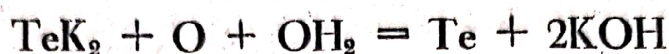
În jurul acestui nucleu se'nvârt 52 electroni planetari, distribuiți în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe sfera a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra și restul de 6 pe sfera a cincia, adică pe cea exterioară, și cari îi dau și valența, ce poate fi VI, IV sau II.

Istoric. El a fost descoperit de Reichenbach și Müller în anul 1782.

Stare naturală. Tellurul se găsește în cantități mici în natură, sub formă de calavérită și kremlită $(\text{AuAg})\text{Fe}_2$, în silvanită $(\text{AuAg})_2\text{Fe}_4$, apoi mai ales în telluriura de bismuth, nagyagită $\text{Au}_2\text{Sb}_2\text{Pb}_{10}\text{Te}_6\text{S}_{15}$, coloradoită HgTe , în hessită Ag_2Te și'n emmonsită, care este o teluriură de fier cu mulți oxizi ferici.

Preparare. Se extrage din minereurile de mai sus, obișnuit prin încălzirea telurii respective, cu carbonat de potasiu. Substanțele obținute se spală și pe urmă se usucă prin un curent de aer.

După tratarea cu carbonat de potasiu se obține o telurură de potasiu după reacția:



Proprietăți. Caracteristici. Este un element cu o puternică strălucire metalică.

Are densitatea 6,02—6,24, temperatura de topire 451—452°, iar cea de fierbere cam 1350°.

Nu se disolvă în sulfura de carbon, dar se disolvă în apă, dând o culoare roșie și cu acidul sulfuric dă o soluție puternic colorată.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 406; 39 p. 153; 56 p. 113; 63 p. 478; 69 p. 70; 84 p. 562.

Elementul de număr atomic 53.

I O D U L, I.

gr. at. 126,92.

Nucleul acestui element este constituit din 53 protoni și 74 neutroni când are greutatea atomică 127.

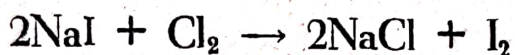
În jurul acestui nucleu se'nvârt 53 electroni planetari, distribuiți în felul următor: 2 pe prima sferă, 8 pe sfera a doua, 18 pe cea de-a treia, tot 18 pe a patra și 7 pe a cincia (cea exterioară), care-i dă și valența I, III, V și VII, făcând astfel parte din grupa elementelor halogene.

Istoric. Ca descoperitor al acestui element este cunoscut Courtois (1777—1838). Poartă numele de iod din limba greacă, după culoarea vaporilor săi.

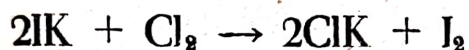
Stare naturală. Preparare. Iodul se găsește foarte puțin în natură în stare pură, însă îl întâlnim în apa mărilor sub formă de ioduri sau în

diferite ape minerale ca cele dela Băltătești (0,11 gr. INa la litru), Govora (cam aceeași cantitate), Basna (0,021 gr. NaI/litru), Ocna Sibiului (0,19 gr. NaI/litru), Odorhei cu 0,007 și în sfârșit dela Zizin cu 0,001 gr. NaI/litru, apoi în cenușa plantelor, alături de siliciu. Sub formă de combinații organice se găsește în corpul omenesc, animal în general (mai ales a acelor care trăiesc într'un mediu aquatic).

Preparare. Il putem extrage din iodura de sodiu cu clor, când reacția se petrece în felul următor:



sau cu iodură de potasiu:



Producția lui a fost în 1929 de 1700 tone, iar de atunci a scăzut la 1000—1100 tone, adică într'o proporție de aprox. 40%.

Ca țări producătoare găsim Franța (90 tone), apoi China, Japonia, Indiile engleze, Anglia, etc.

Proprietăți. Caracteristici. În stare pură se prezintă sub formă de cristale brun-negricioase, cari se topesc pe la 113,05, iar pe la 184,4 se transformă în vapori ce au o culoare frumoasă violetă.

Iodul se disolvă foarte puțin în apă (0,02%), dar este în mai mare cantitate dizolvat de alcool (când dă tinctura de iod), în ether, când dă o culoare brună, în sulfura de carbon, când dă o culoare roșie spre violet și apoi în diferiți solvanți organici.

Reacții: Iodul albăstrește soluția apoasă de amidon, la rece, iar încălzind-o ea-și pierde culoarea.

Această reacție se crede că se datorește io-

dului care intră în orificiile amidonului, în prezență de apă, petrecându-se astfel un deschilibru, ce are ca rezultat schimbarea culorii combinației.

A se observa: La cald reacția nu se petrece și nici dacă amidonul nu se găsește în soluție apoasă.

Extragerea din apa mărilor. În apa mării se găsește mai ales în plante (fucus, varech, etc.) de unde se extrage arzându-le mai întâi, apoi tratând cenușa care-l conține (împreună cu alte elemente) cu acid sulfuric. Se trece pe urmă peste substanța astfel obținută un curent de clor care pune în libertate iodul din ioduri.

Cantitatea de iod astfel obținut este de 4—5 gr. la o tonă cenușe (nu plante).

Tot din apa mărilor se mai poate extrage prin uscarea plantelor la soare și încălzirea în cuptoare speciale de fier, ermetic închise (sistem Pellieux, Glaizot, etc.), apoi tratarea cu sesquiclorură de fier și sulfură de carbon, când iodul precipită, obținându-se astfel cam 0,10% iod.

Sau prin carbonizarea plantelor marine, când se tratează cu plastura și se obține o iodură compusă, de unde se scoate sulfurul, apa și fierul. Se obține astfel un precipitat, care tratat cu oxid feric și SO_4H_2 , pune iodul în libertate.

Nefiind curat, iodul se rafinează și în comerț se vinde sub această formă.

Importanța. Insemnătatea lui este mare, deoarece lipsa lui produce boale ce sunt în directă legătură cu facultățile superioare ale omului. Astfel, putem aminti, gușa și cretinismul. Aceste boale pot fi tratate ușor chiar cu o cantitate mică de

iod (cam de 1/5000 miligrame zilnic), pe cale internă.

Sub formă de tinctură (iodul dizolvat în alcool etilic), este un puternic și foarte mult întrebuințat desinfectant.

Unele preparate (d. ex. pleuritis Jodex are 4% iod și 0,13% Iodkupfer (iodat de cupru) sunt întrebuințate cu folos contra reumatismului, catarilor bronchiale etc. sau alte preparate (Tölzer Jodtabletten) scoase din sărurile iodate naturale de izvor se întrebuințează contra presclerozei, arteriosclerozei, anginei pectorale, apoi contra bolilor de inimă, etc.

Bibliografie: 1 p. 184; 16 vol. II, p. 534; 25 p. 74 și 127; 30 nr. 16 din 14 Oct. 1933, pag. VII, Prezentarea preparatului „Pleuritis Jodex” produs al fabricii Ghemisches Werk Dr. Kopfer G.M.B.H. Dresden A20 și nr. 17 din 21 Oct. 1933, reclama lui „Tölzer Jodtabletten” produs: Krankenheiler Iodquellen A.G. in Bad Tölz; 39 p. 71; 43 p. 85; 47 p. 97; 49 p. 99; 63 p. 425, 428, 437; 69 p. 60; 71 nr. 2 din Apr.—Iun. 1937 p. 90, T. Cosciusc, Producția mondială de iod și nr. 2—3 din Apr.—Sept. 1941, p. 123, Reacțiunea de colorare a amidonului cu iod de Elena Cozubsky; 80 p. 31, 130, 133, 149, 226 și 265; 84 p. 322; 85 p. 40, 421, 172, 273.

Elementul de număr atomic 54

X E N O N U L, Xe.

gr. at. 131,3.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 54 protoni și un număr de neutroni, cuprins între 70 și 82. Fiecare electron în plus sau în minus schimbă caracteristicile (d. ex. greutate).

atomică) a atomului și astfel xenonul pe care-l întâlnim în natură este un amestec a acestor varietăți (izotopi). Proporția în care fiecare din aceste varietăți intră în Xe obișnuit este dată după Bibl. 50 p. 70 și în paranteză după Bibl. 83 p. 63.

Astfel, dacă nucleul este constituit din 70 neutroni, bineînțeles, pe lângă cei 54 protoni, atunci greutatea lui atomică este 124 și se găsește în prop. de 0,094% (0,1%), dacă are 72 neutroni se găsește în natură în proporție de 0,088% (0,1%) și are greutatea atomică 126, când are 74 neutroni greutatea atomică îi este 128 și se găsește în proporție de 1,90% (2,3%), apoi în proporție de 26,23% se găsește o varietate care are 75 neutroni, deci o greutate atomică de 129, dacă are 76 neutroni greutatea atomică îi este 130 și proporția în care intră în compoziția xenonului 4,07% (4,2%), când are 77 neutroni, greutatea at. îi este 131 și proporția în care se găsește 21,17% (20,7%), când are 78 neutroni, greutatea atomică îi este 132 și se găsește în prop. de 26,96% (26,4%), apoi când are 80 neutroni, greutatea atomică îi este 134 și se găsește în prop. de 10,54% (10,3%) și în sfârșit când are 82 neutroni, greutatea atomică îi este 136 și se găsește în proporție de 8,95 (8,8%).

În jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 54 electroni dispuși în felul următor: 2 pe sfera interioară, adică pe prima sferă (orbită), 8 pe cea următoare (a doua), 18 pe a treia, tot 18 pe a patra și 8 pe a cincia (cea exterioară), care fiind copletă (octet), nu mai primește niciun alt electron, așa că acest element nu se mai poate combina cu niciun alt element, de aceea a fost numit gaz zerovalent sau gaz nobil.

Istoric. A fost descoperit, la fel cu celelalte gaze nobile, de către William Ramsay.

Numele lui înseamnă „străinul“.

Stare naturală. Proprietăți. El se găsește în atmosferă în amestec cu celelalte gaze (N, O, H, CO, CO_2 gaze nobile), intrând în cantități neînsemnate, cam de $1/40.000.000\%$.

Densitatea lor a fost determinată de Ramsay cu ajutorul microbalanței lui Steele și Gray. (Acea-
stă balanță are niște cuțitase de sprijin de cuarț, de 2 mm. diametru și în loc de pârghie arătătoare se găsește o oglindă mică ce reflectează razele primite pe o scală de 2—4 metri, măsurăturile fiind astfel ușurate). Prin acest procedeu s'a obținut valoarea exactă a densității acestui gaz nobil = 64 și s'a întrebuințat pentru măsurare o cantitate de Xe de vreo 500—600 milicnimi de miligram.

El a putut fi lichefiat pe la -109° , când trece într'un lichid fără culoare.

Solidifică în jurul lui -140° .

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 767; 25 p. 104; 39 p. 295; 69 p. 45.

Elementul de număr atomic 55.

C E S I U L, Cs.

gr. at. 132,91.

Structură atomică. Atomul acestui element are la mijloc un nucleu format din 55 protoni și 78 neutroni, când are o greutate atomică de 133 și se mai vorbește de o varietate (care practic nu se găsește), care are 79 electroni și greutatea atomică 134.

În jurul acestui nucleu se găsesc 55 electroni, cari sunt aranjați în felul următor: 2 pe prima orbită, adică pe cea interioară, 8 pe cea următoare, adică pe a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra, 8 pe a cincia, iar pe a șasea, cea exterioară, se găsește un singur electron care-i dă și valența I.

Istoric. A fost descoperit în 1860 de către Bunzen, pe cale spectroscopică.

Stare naturală. Se găsește, puțin, în apa mărilor și este un element extrem de rar. Ca mine-reuri în cari găsim urme de cesiu avem: feldspatii, în cari se găsește alături de potasiu, în diferite formațiuni de mică și'n mare în unele stânci, apoi în minereul $(\text{SiO}_3)\text{Al}_4\text{Cs}_4\text{H}_2$ în care se mai găsesc și alte elemente (poloniul).

Are densitatea 1,89 și temperatura de topire $260,4$.

Cesiul colorează flacăra în roșu-violet.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2525,6 și 2630,6 din spectrul ultraviolet, invizibil; 4538,9; 4555,3 și 4593,2 din spectrul vizibil albastru.

Bibliografie: 24 vol. I, p. 404; 69 p. 99; 84 p. 16 și 512.

Elementul de număr atomic 56.

B A R I U L, Ba.

gr. at. 137,36.

Structură atomică. Atomul acestui element are la mijloc un nucleu, alcătuit din 56 protoni și un număr de neutroni cuprins între 74 și 82. Fiecare dintre neutronii de mai sus au darul de a schimba caracteristicile elementului respectiv și bariul din natură este format din unirea acestor varietăți (ce

diferă prin numărul lor de neutroni). Proporția în care acești izotopi intră în alcătuirea bariului obișnuit am dat-o după Bibl. 50 p. 70 și în paranteză după Bibl. 83 p. 64.

Astfel varietatea care are 74 neutroni, are greutatea atomică 130 și se găsește în prop. de 0,101% (urme), cea cu 76 neutroni are o greutate atomică de 132 și se găsește în proporție de 0,097% (urme), cea cu 78 neutroni, are greutate atomică de 134 și se găsește în prop. de 2,42% (2%), cea cu 79 neutroni are greutatea atomică 135 și se găsește în proporție de 6,6% (6%), varietatea cu 80 neutroni are greutatea atomică 136 și se găsește în proporție de 7,8% (9%), cea cu 81 neutroni are greut. atomică 137 și se găsește în prop. de 11,3% (11%) și varietatea care are greutatea atomică 138, deci are 82 neutroni, se găsește în proporție de 71,7% (72%).

În jurul acestui nucleu se'nvârt 56 electroni, cari sunt aranjați în felul următor: 2 pe orbita interioară, adică pe prima orbită, 8 pe cea următoare, adică pe a doua orbită, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra, 8 pe a cincia și 2 pe a' șasea, adică pe cea exterioară, care-i dau și valența II.

Istoric. A fost descoperit în anul 1808 de Scheele și a fost izolat (preparat) ca bariu metalic de către Sir Humpry Davy tot în anul 1808 și-și primește numele dela grecescul „Barys” care'nseamnă „greu”.

Stare naturală. Se găsește relativ puțin (în prop. de 0,09%) în scoarța pământului, mai ales sub formă de: witherită (carbonat de bariu CO_3Ba), barytina (sulfat de bariu SO_4Ba).

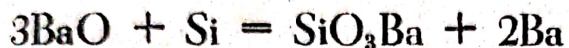
Preparare. Bariul metalic se extrage din oxidul

de bariu încălzit cu aluminiu, când se petrece reacția:



Această reacție se petrece numai în vid și la o temperatură de peste 1000°.

În această metodă de preparare, locul aluminului poate fi luat de siliciu, când pe lângă bariu mai obținem și silicat de bariu:



Bariu curat din punct de vedere chimic se poate obține prin electroliza clorurii de bariu topită ($\text{BaCl}_2 - 2\text{H}_2\text{O}$).

Proprietăți. Caracteristici. Bariul este un metal cu înfățișare asemănătoare cu a argintului. Densitatea lui este de 3,78 și se topește către 850°.

Bariul descompune apa chiar și la temperatura obișnuită și se disolvă în ea dând hidroxid de bariu.

Importanță. Aliajele lui, cu diferite metale, sunt de o importanță relativă.

În medicină se bea laptele de bariu înainte de a face radioscopii sau radiografii în regiunea abdominală, deoarece bariul, fiind consumat, se răspândește în intestine și razele Roentgen netrecând prin el, se observă forma exactă a stomacului.

Sărurile lui, cari sunt foarte otrăvitoare, colorează în verde flacăra unui bec Bunzen.

Liniiile spectrale care-l caracterizează sunt: 2335,3 și 3891,8 din spectrul invizibil ultraviolet și 4130,7 din violet; 4554,0 din albastru și 4934,1 din verde.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 219; 24 vol. I, p. 403; 39 p. 394; 63 p. 579; 69 p. 106 și 84 p. 98.

L A N T A N U L, La.

gr. at. 138,90.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 82 neutroni și 57 electroni, având astfel greutatea atomică 139.

În jurul lui se'nvârt, pe mai multe orbite, 57 electroni planetari distribuiți în felul următor: pe prima orbită, adică pe cea interioară 2 electroni, pe a doua 8, pe a treia 18, pe a patra tot 18, pe a cincia 8, iar pe a șasea (cea exterioară) 3 electroni care-i dau și valența III.

Istoric. Acest element a fost descoperit în 1839 de către Mossander.

Stare naturală. Se găsește în sulfatul de lantan $(\text{SO}_4)_3\text{La}_2$ și mai ales în minereurile cu bază de ceriu, unde se găsește împreună cu dydimul, un alt element rar, dând astfel cererita, un triplu compus și apoi în monazită.

Se găsește — bineînțeles în mici cantități — în Pensylwania, Palestina și'n Europa în Suedia.

Proprietăți. Caracteristici. Lantanul se prezintă sub formă de praf, de o culoare cenușiu-metalică.

Densitatea lui este 6,15 și temperatura de topire cam 810° .

Soluțiile sale nu prezintă spectre de absorbție.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2379,4; 3171,2; 3949,1 și 3988,5 din spectrul invizibil ultraviolet; 4899,9 din albastru și 4921,0 din verde.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 22; 24 vol. I, p. 405; 39 p. 456; 84 p. 532.

C E R I U L, Ce.

gr. at. 140,13.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 58 protoni și 78 neutroni, când are greutatea atomică 136 și intră în alcătuirea ceriului din natură și laborator într-o proporție mică (numai urme). Tot numai urme se găsesc și dintr'o altă varietate de ceriu care are 80 neutroni și o greutate atomică de 138, apoi când au greut. atomică 140 se găsesc 82 neutroni și intră în compoziția ceriului ordinar în proporție de 89% și ultima varietate (izotop), cea care are 84 neutroni, deci o greutate atomică de 142, se găsește în prop. de 11%.

În jurul acestui nucleu se găsesc în mișcare — pe mai multe orbite — 58 electroni planetați, distribuiți în felul următor: 2 electroni pe sfera interioară (adică pe prima sferă), 8 pe sfera a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra, 8 pe a cincia și 4 pe a șasea (adică pe cea exterioară) care-i dau și valența, ce poate fi IV sau III.

Istoric. Cериul a fost descoperit de Klaproth în 1790 sau 1803 și de Berzelius în 1803.

Stare naturală. Se găsește în natură în cerită $(\text{SiO}_3)_6(\text{ClAl})_6\text{Ca}_2(\text{OH})_6$, orhită $(\text{SiO}_4)_6\text{Ce}_6\text{Ca}_4(\text{OH})_2$ și în cantități mai mari în monazită $\text{PO}_4(\text{Ce,La,Pr,Nd,Th})$, precum și în gadolinite, euxenite, itrotantalite, giroclore, etc.

Preparare. Il putem separa de terrele rare apropiate, disolvându-l în persulfat de amoniu, când el este singurul care precipită.

Proprietăți. Caracteristici. Ceriul seamănă cu fierul și poate fi lucrat ca și plumbul.

Are densitatea 7,04, temperatura de fierbere 623° , iar culoarea îi este argintie-strălucitoare.

Liniile spectrale, care-l caracterizează sunt: 4186,6 din violet; 4527,4 din albastru și 5512,1 din galben.

Importanță. Aliajele sale cu fierul sunt de o oarecare valoare în industrie, confectionându-se din ele vase ce rezistă la foc.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 797; 24 vol. I, p. 404; 39 p. 457; 84 p. 536.

Elementul de număr atomic 59.

P R A S E O D Y M U L, Pr.

gr. at. 140,92.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 82 neutroni și 59 protoni. Se mai amintește o varietate ce ar avea 83 neutroni și o greutate atomică de 142 în timp ce prima varietate are 141.

În jurul acestui nucleu se'nvârt 59 electroni nucleari pe mai multe sfere, (2 pe prima, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 8 pe a cincea, 5 pe a șasea) și cei de pe sfera exterioară îi dau valența III.

Istoric. A fost descoperit de Auer von Welsbach în 1885, numele primindu-l dela praxios = verde, culoarea sărurilor sale.

Stare naturală. Proprietăți. Se găsește în na-

tură în foarte mici cantități în cerită $(\text{SiO}_3)_6(\text{ClAl})_6\text{-Ca}_2(\text{OH})_6$ și în monazită $\text{PO}_4(\text{Ce,La,Pr,Nd,Th})$.

Densitatea lui este 6,47 și temperatura de topire 940° .

Cu sărurile potasice dă o culoare verde, care-l deosebește de neodyn, care dă cu aceleași săruri o culoare roșie.

Tot în verde se colorează și Pr_2O_3 (oxidul de praseodym) prin dizolvare în acid fluorhidric.

Are următoarele linii spectrale, care-l caracterizează: 4179,4 din violet; 4305,8 din albastru apoi 4441; 4695 și 4821 din albastru; 5904 și 5969 din portocaliu.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 597; 39 p. 457; 84 p. 533.

Elementul de număr atomic 60.

N E O D Y M U L, Nd.

gr. at. 144,27.

Structură atomică. Neodymul din natură și industrie este compus din mai multe varietăți (izotopi), cari au acelaș număr de protoni, adică 60, dar a căror număr de neutroni variază. Proporția în care intră fiecare din aceste varietăți în cel obișnuit este dată după Bibl. 50 p. 70 și în paranteză după Bibl. 83 p. 64.

Astfel, când are 82 neutroni, greutatea atomică îi este de 142 și se găsește în prop. de 25,95% (36%), când are 83 neutroni, greutatea atomică îi este 143 și se găsește în prop. de 13% (11%), când are 84 neutroni, greut. at. îi este 144, iar prop. în care se găsește este 22,6% (30%), când are 85

neutroni, greutatea atomică îi este 145 și se găsește în prop. de 9,2% (5%), când are 86 neutroni, greutate atomică îi este 146 și se găsește în prop. de 16,5% (18%), apoi când are 88 neutroni, greutate atomică îi este 148 și se găsește în proporție de 6,8% (nespecificat) și în sfârșit varietatea care are 90 neutroni se găsește în proporție de 5,95% (nespecificat) și are o greutate atomică de 150.

În jurul acestui nucleu se găsesc în mișcare — pe mai multe orbite — 60 electroni planetari, (2 pe sfera interioară, 18 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 9 pe a cincia, 5 pe a șasea) și cei de pe sfera exterioară îi dau valența, care la acest element, la fel ca la toate celelalte elemente din grupa terrelor rare, este III.

Istoric. El a fost descoperit tot de către Auer von Welsbach în același an (1885) ca și praseodimul.

Stare naturală. Se găsește în cerită $(\text{SiO}_3)_6$ - $(\text{ClAl})_6\text{Ca}_2(\text{OH})_6$ și în monazită $\text{PO}_4(\text{Ce}, \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Th})$, precum și în alte minereuri, împreună cu diferite alte pământuri rare.

Proprietăți. Caracteristici. Neodimul este un element rar, care are densitatea 6,96 și temperatura de topire 840° .

Oxidul său, Nd_2O_3 se disolvă în acizi dând o culoare violetă caracteristică și cu sărurile de potasiu produce substanțe colorate în roșu, care-l deosebesc de combinațiile de aceeași natură date de praseodim și cari sunt verzi.

Liniile spectrale, care-l caracterizează sunt: 3951,2 din spectrul invizibil ultraviolet și 4156,2 și 4177,3 din violet; 4303,6; 4446,4; 4451,6 și 4463,0, toate din spectrul vizibil regiunea albastru și sunt date

după Bibl. 1 p. 263 și precizez aceasta, deoarece Bibl. 84 p. 534 mai menționează următoarele linii spectrale: 4277; 4614; 4695; 4759 și 4821 din albastru; 5096; 5120; 5209; 5222 și 5317 din regiunea verde; 5759 și 5797 din galben; 6794; 6906 și 7291 din regiunea roșie a spectrului vizibil.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 356; 39 p. 457; 84 p. 457.

Elementul de număr atomic 61.

ILLIU, ILLINIU, II.

sau FLORENTIU, FI.

gr. at. (nestabilită).

Structură atomică. Nucleul acestui element are 61 protoni, iar numărul de neutroni și greutatea atomică încă n'a putut fi stabilită precis, însă după calcule personale greut. lui atomică ar trebui să fie cam 148—149, deci ar avea un număr de 87—90 neutroni.

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 61 electroni planetari (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 10 pe a cincia, 5 pe a șasea) și cei de pe sfera exterioară îi dau valența III.

Istoric. Florențiul, acest element de număr atomic 61, a fost descoperit de Luigi Rollo și Lorenzo Fernandez, prin metoda cristalizării sulfatilor dubli de thaliu.

Pentru a fi astfel obținut s'au efectuat peste 2000 cristalizări.

Acelaș element a fost descoperit și de Adris Hopkins Yutenio, cari neștiind de descoperirea

celor doi italieni îi dă un nume nou: illiu sau iliniu și simbol Il.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 468; 24 vol. II, p. 35.

Elementul de număr atomic 62.

S A M A R I U L, Sm.

gr. at. 150,43.

Structură atomică. Samariul obișnuit (din natură și laborator) este alcătuit din mai mulți izotopi, adică varietăți ce au un număr variabil de neutroni, însă au acelaș număr de protoni.

Izotopul care are pe lângă cei 62 protoni 82 neutroni, are o greutate atomică de 144 și se găsește în Samariul din natură în prop. de 3%, cel cu 84 neutroni are greutate atomică 146, însă încă nu s'a găsit, așa că existența lui este pusă la'n-ndoială, cel cu 85 neutroni și o greutate atomică de 147 se găsește în Sm din natură în prop. de 7%, cel cu 86 neutroni are o greutate atomică de 148, se găsește în proporție de 14% și este nestabil, adică radioactiv, cel cu 87 neutroni are greutate atomică 149 și se găsește în proporție de 15%, cel cu 88 neutroni se găsește în proporție de 5% și are o greutate atomică de 150, cel cu 90 neutroni, are o greutate atomică de 152 și se găsește în proporție de 26 și ultimul, cel care se găsește în proporție de 20%, are un număr de 92 neutroni.

În jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 62 electroni planetari, (2 pe prima sferă, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 11 pe a

cincia și 5 pe a șasea) și cei de pe sfera exterioară îi dă valența de III și II.

Istoric. Samariul este un element din grupa terrelor rare, descoperit în 1879 de Boisbaudran și a fost numit așa după minereul samarkasită ($\text{UFeY}_5\text{Nb}_2\text{O}_{10}\text{-NBrRa}$, în care se găsește.

Proprietăți. Caracteristici. Sărurile sale dau o culoare galbenă flacării unui bec Bunzen și dau următorul spectru caracteristic: 4390,9; 4421,1; 4424,4; 4434,3 și 4467,3 din spectrul vizibil albastru.

Importanță radioactivă. Samariul (izotopul de gr. at. 148) este un element radioactiv rășleț, deoarece nu face parte din niciuna din cele trei familii radioactive (a actiniului, thoriului și uraniului).

Tot așa i se mai spune și radioelement ușor, deoarece greutatea lui atomică este sub 209, care este cea mai mică greutate atomică a elementelor radioactive obișnuite.

El emite particule α (alfa), adică pozitive.

Raza de răspândire a acestei radiații ar fi în aer de 1—1,20 cm.

Perioada samariului este de 10^{12} ani, în caz că nu socotim abundența izotopului amintit și este de vreo 6,666 ori mai scurtă dacă luăm în considerare procentajul acestui izotop.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 22; 39 p. 458; 50 p. 161; 84 p. 599 (samarkasită).

Elementul de număr atomic 63.

E U R O P I U, Eu.

gr. at. 152,0.

Structură atomică. Acest element este constituit din 2 izotopi (varietăți), unul având 89 neu-

troni, pe lângă cei 63 neutroni și care are o greutate atomică de 152 și se găsește în europiu în proporție de 50,6% și celălalt care are 90 neutroni, are greutatea atomică 153 și se găsește în proporție de 49,4%.

În jurul acestui nucleu se învârt 63 electroni planetari, care-i neutralizează sarcinile lui pozitive (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 12 pe a cincia, 5 pe a șasea) și cei de pe sfera exterioară sunt în așa fel aranjați încât îi dau valența III sau II.

Istoric. Este un element foarte rar, descoperit în anul 1901 de către Demarçay.

Proprietăți. Caracteristici. Punctele caracteristice neprecizate exact.

Ca linii spectrale sunt date: 4129,7 și 4205,0 din spectrul vizibil violet.

Importanța lui chimico-tehnică este minimă și nu greșesc dacă spun chiar inexistentă.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 740.

Elementul de număr atomic 64.

G A D O L I N U L, Gd.

gr. at. 156,9.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 64 protoni și un număr de 88 până la 96 neutroni. Fiecare neutron în plus sau în minus schimbă aspectul atomului și gadolinul din natură este format din mai multe varietăți diferite, cari nu intră în aceeași proporție, de aceea lângă fiecare varietate (izotop) am dat și cantitatea în care intră.

Astfel când are 88 neutroni, greutatea lui atomică este 152 și se găsește în prop. de 0,2%, când are 90 neutroni, greutatea lui atomică este de 154 și se găsește în prop. de 1,5%, când are 91 neutroni intră în prop. de 21% și are greutate atomică 155, când are 92 neutroni se găsește în proporție de 22% și are greutatea atomică 156, când are 93 neutroni, deci o greutate atomică de 157 se găsește în proporție de 17%, când are greutatea atomică 158 are 94 neutroni și se găsește în prop. de 22% și când are 96 neutroni, greutatea atomică îi este 160 și proporția în care se găsește este de 16%.

În jurul lui se'nvârt pe mai multe orbite 64 electroni planetari, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 18 pe a cincia, 6 pe a șasea) și cei de pe sfera exterioară sunt în așa fel aranjați încât îi dau valența III.

Istoric. Este un element descoperit în 1880 de către Marignac.

Stare naturală. Proprietăți. Se găsește în gadolinită și în alte minereuri ce conțin terre rare și este de natură metalică.

Dă oxizi albi și săruri necolorate.

Importanța aproape nulă.

Bibliografie: 39 p. 457; 84 p. 526, 540.

Elementul de număr atomic 65.

T E R B I U, Tb.

gr. at. 159,20.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 65 protoni și 94 neutroni, deci are o

greutate atomică 159 și se mai amintește un component care are tot 65 protoni și 95 neutroni, deci o greutate atomică de 160, dar care se găsește practic în prop. de 0%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 65 de electroni, distribuiți 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 13 pe a cincia, 6 pe a șasea și are valența de III.

Istoric. Este un element descoperit de Mosander în 1845.

Stare naturală. Terbiul se găsește în cantități extrem de mici în natură în gadolinită, ytrotantalite, monazite, etc.

Importanța lui, tot așa ca și a gadolinului, este aproape nulă.

Bibliografie: 39 p. 458; 84 p. 526.

Elementul de număr atomic 66.

D Y S P R O S I U M, Dy sau Di.

gr. at. 162,46.

Structură atomică. Acest element este alcătuit din mai multe varietăți de dysprosiu cari au acelaș număr de protoni (câte 66) dar a căror număr de neutroni variază. Ori, fiindcă aceste varietăți nu intră în aceleași proporții am dat lângă fiecare varietate (izotop), procentajul în care intră după Bibl. 50 pag. 70, iar în paranteză după Bibl. 83 pag. 64.

Izotopul care are 92 neutroni are greutatea atomică 158 și se găsește în proporție de 0,1%, cel care are 94 neutroni se găsește în prop. de 1,5% și

are o greutate atomică de 160, cel cu 95 neutroni are greutatea atomică 161 și se găsește în proporție de 22% (la fel), cel care are 96 neutroni are greutate atomică 162 și se găsește în proporție de 24% (25%), cel care are 97 neutroni are greutatea atomică 163 și se găsește în prop. de 24% (25%), cei cu 98 neutroni se găsește în prop. de 28% (la fel) și se mai amintește o varietate care ar avea 99 neutroni, deci o greutate atomică de 165, care însă practic se găsește în proporție de 0%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt 66 electroni aranjați astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 14 pe a cincia, 6 pe a șasea și cei de pe sfera exterioară îi dau valența III.

Istoric. A fost descoperit de către Boisbaudran în anul 1886.

Stare naturală. Se găsește tot așa ca și celelalte pământuri rare în gadolinită $\text{SiO}_4\text{Be}(\text{F}, \text{Ce}, \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Th}, \text{Br}, \text{O})_2\text{Te}$, yttrotantalită $(\text{CbTa})\text{O}_4\text{Y}$, monazită, etc.

Proprietăți. Caracteristici. Dă oxizi necolorați, iar sărurile sale sunt galbene-verzui.

Se poate pune în evidență, când se găsește împreună cu alte elemente din grupa pământurilor rare, chiar și când se găsește în cantități mici, bombardând aceste substanțe care-l conțin cu raze de neutroni.

Timpul necesar acestei operații este de aproximativ 30', în vreme ce folosind metodele chimice obișnuite s'ar cere un timp mult mai îndelungat și rezultatul nu numai că ar fi nesigur, dar ar fi chiar — uneori — complet eronat.

Importanța lui din punct de vedere chimico-

tehnic este mai mult de ordin teoretic decât practic.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 631; 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1941 p. 218, Indicatori radioactivi de N. Calinicencu; 84 p. 526.

Elementul de număr atomic 67.

H O L M I U L, Ho.

gr. at. 163,5.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 67 protoni și 98 neutroni și se mai vorbește de o varietate care are tot 67 protoni, însă care are 99 neutroni, deci o greutate atomică de 166, în timp ce greut. at. a primei varietăți este de 165. Acest izotop însă intră — practic — în alcătuirea holmiului natural în proporție de 0%.

În jurul acestui nucleu se găsesc în mișcare — descriind mai multe orbite — 67 electroni planetari, distribuiți în așa fel încât cei de pe sfera exterioară dau valența III, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 15 pe a cincia și 6 pe a șasea).

Istoric. Acest element rar a fost descoperit în 1879 de către Clève.

Stare naturală. Se găsește — în foarte mici cantități — în minereurile în cari se găsesc și celelalte elemente înrudite (terre rare), adică în monazite, gadolinite, ytrotantalite, etc. (A li se vedea formulele la celelalte terre rare).

Poate fi recunoscut — ca și de altfel și celelalte pământuri rare — prin faptul că devine luminos când este pus în vid, în fața unui aparat (d. ex. tub), care produce raze electronice.

Importanța lui este minimă.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 430; 39 p. 455.

ERBIUL, Er.

gr. at. 167,2.

Structură atomică. Erbiul natural (cel din natură, industrie, laborator, etc.) este născut din unirea mai multor varietăți a acestui element, cari toate au 68 protoni, însă cari au un număr variabil de neutroni.

Astfel, izotopul (varietatea) care are 94 neutroni, deci o greutate atomică 162 și se găsește în prop. de 0,25%, cel care are 96 neutroni, are greutatea atomică 164 și se găsește în prop. de 2%, cel cu 98 neutroni are 166 greutatea atomică și se găsește în proporție de 35% (36%), cel cu 99 neutroni are greutatea 167, când se găsește în proporție de 24% (la fel), când are 100 neutroni, greutatea atomică îi este 168 și se găsește în prop. de 29% (30%) și cel care are 102 neutroni se găsește în proporție de 10% și are greutatea atomică 170. Proporțiile în care aceste varietăți intră în constituția erbiului obișnuit, le-am dat după Bibl. 50 p. 70 și în paranteză după 83 p. 64.

În jurul acestui nucleu se găsesc în mișcare — pe mai multe orbite — 68 electroni planetari și sunt în așa fel aranjați, încât cei de pe sfera exterioară îi dau — ca și tuturor celorlalte terre rare — valența III, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 18 pe a cincia și 6 pe a șasea).

Istoric. Acest element a fost descoperit în 1843 de către Mosander.

Stare naturală. Preparare. Proprietăți. Se gă-

sește în gadolinită, ytrotantalită, thorită, monazită, etc.

Erbiul este un element metalic, care încă n'a putut fi preparat pur din punct de vedere chimic.

În mod curent, sub numele de erbiu, se înțelege un amestec de terbiu, thuliu și dysprosium, pământuri rare a căror separare practică este aproape imposibilă.

Oxidul de erbiu încălzit la o flacără (d. ex. a unui bec Bunzen), dă o frumoasă flacără de culoare verde.

Liniile lui spectrale caracteristice sunt: 3499,1 din spectrul ultraviolet, invizibil; 4419,6 și 4675,6 din spectrul vizibil albastru, când sunt luate pentru Erbiu, așa cum l-am considerat noi, prin urmare, ca elementul de număr atomic 68 (sunt luate după Bibl. 1 p. 263).

Liniile erbiului, considerat ca amestec de terbiu, thuliu, dysproziu (după Bibl. 84 p. 527) sunt următoarele: 4166 din spectrul vizibil violet; 4423; 4499; 4685; 4745; 4875 și 4916 din regiunea albastru; 5232 din verde; 5364; 5410 și 5489 din galben; 6405 din portocaliu; 6490; 6535; 6671 și 6839 din spectrul vizibil roșu.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 708; 84 p. 526.

Elementul de număr atomic 69.

T U L I U L, Tu sau Tm.

gr. at. 169,4.

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 69 protoni și 100 neutroni, având astfel o greutate atomică de 169.

Atomul lui mai are, pe lângă acest nucleu, 69 electroni planetari, cari sunt antrenați de o mișcare curbilinie, descriind mai multe orbite și cari au rolul de a-i neutraliza sarcinile electrice (produse de protoni).

Ei sunt distribuiți astfel: (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia și 1 pe a șasea).

Cei de pe orbita (învelișul) exterior sunt în așa fel grupați încât îi dau valența III.

Istoric. Este un element descoperit de Clève în anul 1879.

Stare naturală. Se găsește în cantități minime în diferite minereuri cari conțin și alte pământuri rare și importanța lui practică este absolut neînsemnată.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 427; 39 p. 455; 84 p. 526.

Elementul de număr atomic 70.

Y T T E R B I U, Yb sau
N E O - Y T T E R B I U, Yt.
gr. at. 173,04.

Structură atomică. Yterbiul din natură este format din unirea mai multor atomi ce au nucleele formate din acelaș număr de protoni (70), dar cari diferă unii de alții prin numărul de neutroni ce-l au. Aceste varietăți nu intră în aceeași cantități, de aceea am dat lângă fiecare varietate, proporția în care se găsește în elementul obișnuit, după Bibl. 50 p. 70 și în paranteză după Bibl. 83 p. 63.

Izotopul (varietatea) care are 98 neutroni, are greutatea atomică 168 și se găsește în proporție de 0,25%, cel care are 100 neutroni, are greutatea atomică 170 și se găsește în proporție de 2%, cel care are 101 protoni, are greut. atomică 171 și se găsește în proporție de 9% (la fel), cel care are 102 neutroni, are greutatea atomică 172 și se găsește în proporție de 23% (24%), cel cu 103 neutroni, are greutatea atomică 173 și se găsește în proporție de 17% (la fel), cel care are 104 neutroni, are greutatea atomică 174 și se găsește în prop. de 37% (38%) și în sfârșit, ultimul izotop, cel care are o greutate atomică de 176, deci are 106 neutroni se găsește, după ambele tabele, în proporție de 12%.

În jurul acestui nucleu se găsesc 70 electroni, aranjați în așa fel încât cei de pe sfera exterioară îi dau valența, care poate fi II sau III, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia și 2 pe a șasea).

Istoric. A fost descoperit în anul 1878 de către Marignac. Numele acesta și l-a primit dela yttriu și erbiu, alături de care se găsește în diferite minereuri.

Stare naturală, Preparare, Importanță. În natură se găsește în cantități foarte mici, în minele pe cari le-am amintit la celelalte terre rare.

Pentru prepararea lui, Urbain, propune ca metoda de separare de celelalte pământuri rare, acțiunea mult întrebuintată a cristalizării fracționate sistematic.

Astfel se cristalizează nitrații lor, împreună cu nitratul de bismut și yterbiul cristalizează la temperatură cea mai joasă, deci la prima fracționare.

Importanța lui este minimă, tot așa ca de altfel a tuturor pământurilor rare.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 770 și 39 p. 456.

Elementul de număr atomic 71.

L U T E Ţ I U L, Lu.

gr. at. 175,0.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 71 protoni și 104 neutroni, în care caz are o greut. atomică de 175 și se găsește în lutețiul obișnuit în proporție de 97,5% (Bibl. 50 p. 70) și poate fi constituit din 105 neutroni, când are o greutate atomică de 176 și este — după cum vom vedea mai jos — radioactiv. Această varietate (izotop) se găsește în elementul de număr atomic 175 în proporție de 2,5% (aceeași carte).

În jurul lui, pentru a-i neutraliza sarcinile pozitive, se găsesc antrenati într-o mișcare ordonată pe mai multe orbite 71 electroni, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia, 5 pe a șasea) și cei de pe sfera exterioară dându-i valența care este III.

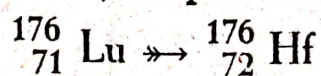
Istoric. Stare naturală. Caracteristici. Este cel mai greu element din grupa terrelor rare, a fost descoperit în anul 1907 de către Urbain (1872—1938) și se găsește în diferite minereuri ce conțin elemente din această grupă.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2894,9 și 2963,3, ambele din spectrul invizibil ultraviolet, pe care știm că nu-l putem recepta cu ochiul liber, de aceea se fac fotografii pe plăci

speciale și cu aparate cari au lentile nu de sticlă, ci de cuarț.

Importanța, la fel de mică cu a celorlalte terre rare.

Importanță radioactivă. Tot ca și Samariul (nr. at. 62), lutețiul este un element radioactiv ușor, el emițând raze β (beta) cari sunt eliberate de izotopul ce are greut. at. 176 (după M. Heyden, W. Wefelmeyer 1938 și Mattauch și H. Lichtblau în 1939 și Libby în 1939) și când el trece prin această transmutare în hafniu, după reacția; nesigură:



Vieța lui este de aproximativ $7,10^{10}$ ani.

Bibliografie: 39 p. 455; 50 p. 161.

Elementul de număr atomic 72.

H A F N I U L, Hf, sau

C E L Ţ I U, Kt, sau Ct.

gr. at. 178,6.

Structură atomică. Hafniul natural este alcătuit din mai multe varietăți (izotopi), cari au acelaș număr de protoni, însă a căror număr de neutroni diferă, lucru ce-i și diferențiază.

Astfel, izotopul care are pe lângă cei 72 protoni și 102 neutroni, are greutatea atomică 174 și se găsește în prop. de 0,3% în hafniul obișnuit, cel care are 104 neutroni, are greut. atomică 176 și se găsește în proporție de 5%, cel care are 105 neutroni, are greut. atomică 177 și se găsește în prop. de 19%, cel care are 106 neutroni, are greutatea atomică 178 și găsește în proporție de 28%,

cel care are 107 neutroni, are greut. atomică 179 și se găsește în proporție de 18% și în sfârșit, varietatea sau izotopul, care are greutatea atomică 180, deci are 108 neutroni, se găsește în proporție de 30%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 72 electroni planetari și cei de pe sfera exterioară îi dau valența IV și VI. Acești electroni sunt distribuiți astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia, și 4 pe a șasea.

Istoric. Este un element descoperit de Urbain în 1907 și este numit Celțiu și apoi în 1922 este, poate preparat, de Hevesy, care-l botează a doua oară, dându-i numele de Hafniu după vechiul nume latinesc a Copenhagei.

Proprietăți. Caracteristici. Insușirile lui sunt foarte mult asemănătoare cu ale zirconiului, adică se prezintă fie sub forma unui praf, fie sub formă de lamele strălucitoare metalice și are temperatura de topire ridicată.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2516,9; 2773,4; 3072,9; 3134,8; 3399,8 și 3777,7 din spectrul invizibil ultraviolet; 4093,2 și 4174,3 din spectrul vizibil violet.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 320 și 24 vol. II, p. 35.

Elementul de număr atomic 73.

T A N T A L U L, Ta.

gr. at. 180,88.

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 73 protoni și 108 neutroni, adică are o greutate atomică de 181.

În jurul acestui nucleu cu sarcini electrice pozitive se'nvârt pe mai multe sfere, mai precis orbite, 73 de electroni planetari, care-i neutralizează electricitatea.

Ei sunt distribuiți astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia și 5 pe a șasea.

Electronii de pe sfera exterioară îi dau valența de I, II, III, IV sau V.

Istoric. Acest element a fost descoperit în anul 1832 de către Ekeberg.

Stare naturală. În natură se găsește în diferite minereuri, ca tantalita $(\text{TaO}_3)_2\text{Fe}$ și yttrotantalită $(\text{Ta}_2\text{O}_7)_3\text{Y}$, în cari, pe lângă elementele trecute în formulă, se mai găsesc și altele (mai ales terre rare).

Se găsește răspândit prin Scandinavia, Finlanda, America, Australia, etc.

Preparare. El se obține din minereuri, nu prin topire, ci mai întâi se scoate o substanță concentrată, apoi aceasta se tratează prin diferite metode și corpuri chimice până se transformă în săruri tantalice. Aceste săruri cari se obțin se reduc dând pulbere de tantal, care se'ncălzește în cupatoare, la punctul de topire (după alții de fierbere), apoi se bate cu ciocanul.

Încălzirea în cupatoare sub presiune se repetă — aproape întotdeauna — de mai multe ori, perfecționându-se astfel calitatea lui.

Proprietăți. Caracteristici. Tantalul are temperatura de topire foarte ridicată (2800—2850°) și densitatea 16,6.

Culoarea lui este gris metalică și nu se disolvă decât în acidul fluorhidric. Această disolvare se

face cu degajare de hidrogen ce este absorbit de metal, care astfel devine casant.

Liniile spectrale caracteristice sunt: 3311,1; 3318,9 din spectrul invizibil ultraviolet; 6430,8 din portocaliu; 6485,4 și 6516,1 din spectrul roșu.

Importanță. Tantalul, cu toată duritatea lui și punctul de topire înalt, poate fi prelucrat în foi și fire subțiri.

În industria modernă se întrebuințează la confecționarea penițelor, arcurilor de ceasornice și, mai ales la fabricarea diferitelor instrumente chirurgicale.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 389; 39 p. 461; 84 p. 542; 90 nr. 19 din 1941, p. 290, Tantal și Titan.

Elementul de număr atomic 74.

TUNGSTENUL, Tg sau WOLFRAMUL, W.

gr. at. 183,92.

Structură atomică. Tungstenul din natură și industrie este format din reunirea mai multor variațiuni sau izotopi, adică atomi cari au acelaș număr de protoni (74), dar a căror număr de neutroni variază.

Astfel, izotopul care are 106 neutroni, are o greut. atomică de 180 și intră în proporție de 0,2% (în tungstenul obișnuit), cel cu 108 neutroni, are gr. at. 182 și se găsește în prop. de 22,6%, cel cu 109 neutroni are gr. at. 183 și se găsește în proporție de 17,3%, cel cu 110 neutroni, are greutatea atomică 184 și se găsește în proporție de 30,1% și ultimul, care are greutatea atomică 186, este format

din 112 neutroni, pe lângă cei 74 protoni și se găsește în proporție de 28,8%.

În jurul acestui nucleu se găsesc, într-o mișcare ordonată pe mai multe orbite, 74 electroni planetari care-i neutralizează sarcinile.

Ei sunt distribuiți astfel: 2 pe prima sferă, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia și 6 pe a șasea.

Cei de pe sfera exterioară îi dau valența, ce poate fi: II, III, IV, V, VI sau VII.

Istoric. Acest element, de număr atomic 74, a fost descoperit de Elyuhar și numele îi este tungsten, wolframul fiind un minereu al acestui element (tungstat dublu de fier și magneziu), însă, fiindcă adesea pentru acest element se întâlnește și simbolul W (mai ales în cărțile de chimie germane) am notat și acest nume.

Deci, sub numele de wolfram, trebuie să înțelegem sau elementul de nr. atomic 74, sau tungstatul amintit și trebuie să fim atenți în care sens este luat.

Stare naturală. Se găsește în diferite combinații ca: oxid de tungsten (WO_2 sau TgO_2), apoi trioxid de tungsten (WO_3 sau TgO_3) în scheeliță, un tungstat de calciu (WO_4Ca sau TgO_4Ca), reinita (WO_4Fe sau TgO_4Fe), stolzita WO_4Pb , hubnerita (WO_4Mg sau TgO_4Mg), apoi wolframul luat în înțeles de combinație $\text{WO}_4(\text{Mn,Fe})$ sau $\text{TgO}_4(\text{Mn,Fe})$.

Il întâlnim în America, Australia, India Engleză și mai nou, s'au găsit importante zăcămintele, în China (la Kwans, Kwantung și Yunnan în cantitate de aprox. 500—800 mii tone) sub formă de oxid (de tungsten). În sudul Chinei se găsește sub formă de wolframită, cu cositor.

Preparare. Producem tungstenul prin aluminotermie, sau prin reducerea anhidridei în cuptorul electric cu un reductor oarecare (d. ex. C).

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal alburiu, extraordinar de dur și foarte greu fuzibil (temperatura de topire 3400°). Are densitatea 19,1 și la roșu este cristalizat, în timp ce la temperatura obișnuită este amorf.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2563,1; 2572,3; 2831,4; 2879,4 și 3215,6, toate din spectrul invizibil ultraviolet.

Importanță. El se prelucurează extrem de greu, de aceea pentru a se lucra în fire nu se trece prin filiere, ci se aglomerează metalul, iar un curent electric de tensiune și intensitate potrivită, va orienta aceste particole și le va suda.

Se întrebuințează în industrie (sub formă de tungsten pur și foarte arareori sub formă de combinații) pentru confecționarea filamentelor din lămpile electrice de luminat, de radio, precum și în tuburile cu gaze rarefiate (d. ex. Roentgen).

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 751; 24 p. 407; 39 p. 470; 63 p. 590; 84 p. 555; 90 nr. 5 din 1941 p. 86, Metale mai prețioase ca aurul; numărul 22 p. 330 L.P. Ultimele realizări în domeniul chimiei (Wolfram în China, etc.), nr. 27 din 1942 p. 424, Metale mici în industria mare.

Elementul de număr atomic 75.

R H E N I U L, Re.

gr. at. 186,31.

Structură atomică. Rheniul din natură este alcătuit din două feluri de atomi, cari diferă unii de

alții prin numărul lor de neutroni, cel de protoni rămânând același.

Astfel o varietate are 110 neutroni, deci are o greutate atomică de 185 și se găsește în cel obișnuit în prop. de 38,2%, iar cealaltă varietate are 112 neutroni, deci o greutate atomică de 187 și se găsește în proporție de 61,8%.

În jurul acestui nucleu se găsesc, antrenati într-o mișcare ordonată, pe mai multe orbite 75 electroni. Ei sunt distribuiți astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 23 pe a patra, 18 pe a cincia și 6 pe a șasea. Cei de pe sfera exterioară îi dau o valență de IV, VI sau VII.

Istoric. Rheniul, botezat de Mendelejeff, ekamanganez, a fost studiat spectroscopic X, încă de prin 1925 de către Ida, Tacke, Walter și Noddack, ultimul reușind să separe prin 1927 cam 2 grame din acest element.

Stare naturală. Se găsește prin Norvegia (de unde a fost preparat de Noddack) în minereuri de niobiu, tantal, tungsten (wolfram) și platină, în cantități mici de tot ($10^{-7}\%$).

În minereurile de molibden s'au găsit cantități ceva mai mari ca'n celelelalte și din ele a fost preparat rheniul metalic (1929).

Preparare. Proprietăți. Caracteristici. Rheniul se obține prin distilări și alte operațiuni fizice și chimice, repetate și are densitatea 20,5, iar temperatura de topire foarte ridicată (3137°).

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3452,0; 3460,6 și 3464,9 din spectrul invizibil ultraviolet; 4257,7; 4513,0 și 4889,2 din albastru, apoi 6307,71; 6321,89 și 6350,75, date ca și cum ar face parte din spectrul infra-roșu, cert fiind că aceste

linii se găsesc în regiunea portocaliu, cari se întinde dela 5860 la 6470 Å. Aşa dar, sau socotit greşit spectrul (adică între alte limite), sau măsurătoarea a fost greşită.

Importanță. Aliajele sale sunt întrebuințate, alături de molybden, în termoelemente (elemente electrice cari produc electricitatea prin încălzire).

Rheniul și aliajele sale înlocuiesc cu succes vârfurile de penițe din osmiu-iridiu, fiind cu mult mai rezistente și mai ales inatacabile de cerneală, de orice natură ar fi ea, apoi ca filament în lămpile electrice, rezistența (deci durabilitatea) lui fiind de vreo patru ori mai mare ca a tungstenului.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 724; 71 nr. 2 din 1932 p. 77, Câteva cuvinte despre Rheniu, notă semnată R. C; 90 nr. 38 din 1940 p. 602, Gh. D. Haralambiad: Identificarea rheniului cu ajutorul razelor X și nr. 32 p. 503 din 1942, Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 76.

O S M I U L, Os.

gr. at. 190,2.

Structură atomică. Acest element este alcătuit din unirea mai multor atomi, cari au acelaș număr de protoni, dar cari diferă între ei prin faptul că nu au acelaș număr de neutroni. Proporția în care fiecare din aceste varietăți de atomi intră în compoziția osmiului natural, am dat-o după Bibl.

50 p. 70 și 83 p. 65, (după ultima Bibl. în paranteză).

Izotopul, care are pe lângă cei 76 protoni, 108 neutroni, are o greutate atomică de 184 și se găsește în prop. de 0,018%, cel care are 110 neutroni, are greutatea atomică 186 și se găsește în proporție de 1,59% (1%), cel care are greutatea atomică 187 se găsește în proporție de 1,64% (?%), și are 111 neutroni, cel care are 112 neutroni se găsește în prop. de 13,3% (14%) și are greutatea atomică 188, cel care are 113 neutroni se găsește în proporție de 16,2 (17%) și are greut. atomică 189; cel cu 114 neutroni, are greutatea atomică 190 și se găsește în proporție de 26,4% (25%), cel cu 116, ultimul, are greutatea atomică 192 și se găsește în cea mai mare proporție: 40,9% (43%).

În jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe sfere, 76 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile electrice pe cari le are (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 24 pe a patra, 18 pe a cincia, 6 pe a șasea) și cei de pe sfera exterioară îi dau și valența care poate fi VIII, VI, IV, III și II.

Istoric. A fost descoperit de Tennant în anul 1803 și a fost izolat, un an mai târziu, de Fremy.

Stare naturală. Se găsește alături de platină și celelalte elemente platinice (Ir, Pd, Ru) și se aduce prin diferite procedee sub forma OsO_4 , care se tratează cu zinc metalic în prezență de acid clorhidric.

Proprietăți. Caracteristici. Osmiul este un metal alb-gri-albăstriu și având densitatea 22,48, el este cel mai greu dintre toate elementele.

Punctul de topire este peste 2500° și spre

a fi oxidat — în această stare compactă — el trebuie să fie încălzit.

Osmiul foarte divizat oxidează în aer la temperatura obișnuită, ba mai mult, se și aprinde în jurul lui 400°.

În stare compactă el este insensibil la acțiunea acizilor, însă, în stare foarte divizată, el poate fi dizolvat în acidul azotic, iar când se găsește în vreun aliaj cu zincul, se dizolvă și în acidul clorhidric și mult mai ușor în cel azotic.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2909,1 din spectrul invizibil ultraviolet și de 4260,9; 4420,5 și 4794,0 din albastru.

El poate fi lucrat foarte greu și aliajele lui se întrebuințează, în industrie, pentru confecționarea penițelor de tocuri (automate), apoi în industria becurilor de luminat este folosit la facerea filamentelor subțiri, fie singur, fie sub formă de aliaj, d. ex. Osram, un aliaj de osmiu și tungstam (wolfram) și numele îi este format din primele 2 litere dela osmiu și ultimile 3 dela tungstam (wolfram).

Joacă, în industria amoniacului, un important rol de catalizator.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 447; 17 nr. 4 din 1939 p. 196, Metale platinice, Starea naturală, prelucrarea și întrebuințarea lor, de D-r Wilhelm Geibel, Hanau, trad. de farm. Michelitz; 24 p. 406; 39 p. 492; 63 p. 601; 84 p. 572; 90 nr. 32 din 1942 p. 503, Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 77.

I R I D I U, Ir.

gr. at. 193,1.

Structură atomică. Acest element este constituit din două feluri de atomi: unii, cari au 77 protoni și 114 neutroni, deci o greutate atomică de 191 și alții cari au tot 77 protoni, însă mai au nu 114 neutroni ci 116, deci au greutatea atomică 193.

Primul fel de atomi intră în alcătuirea elementului Iridiu în proporție de 38,5, iar ceilalți (cei cu 116 neutroni) în proporție de 61,5%.

În jurul nucleului acestui element se'nvârt 77 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile.

Ei sunt aranjați astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 25 pe a patra, 18 pe a cincia și 6 pe a șasea.

Cei de pe sfera exterioară îi dau valența, care este VI, IV, III sau II.

Istoric. A fost descoperit de Tennant în anul 1803.

Preparare. Se extrage prin tratarea minereului care-l conține cu apă regală, când se obține osmiura de iridiu (aceasta rămâne ca rest nedisolubil în apă regală). Osmiura se pisează până trece într'un praf fin, apoi se disolvă în zinc topit, se tratează cu acid clorhidric și se tratează din nou cu acelaș acid (ClH), după ce a fost în prealabil tratat cu KOH, și NO_3K , când trece în IrO_4 . Se calcinează precipitatul, când se obține un amestec de iridiu și rutheniu, element împreună cu care se găsește aproape întotdeauna, sub o formă sponginoasă și retratându-se cu substanțele de mai sus (KOH, NO_3K și apă regală),

el se disolvă în apa regală, de unde se scoate prin distilare sau precipitare (cu cloruri de amoniu), după Cursul de Chimie a d-lui D-r G. P. Pamfil, Bibl. 63 p. 602.

Proprietăți. Caracteristici. Iridiul este un metal alb cu densitatea 22,4 și punctul de topire 2454°.

Este caracterizat, spectroscopic, de liniile următoare: 3220,8; 3513,7 din spectrul invizibil ultraviolet și 5449,5 din spectrul vizibil, galben.

Importanță. Iridiul și aliajele sale au o rezistență și duritate mare, precum și o pasivitate pronunțată față de diferite fenomene chimice și fizice, deci sunt întrebuințate pentru confecționarea aparatelor de laborator, penițelor pentru tocurile rezervoare, electrozilor în industria electrochimică, etc.

Aliajele sub 20% iridiu sunt întrebuințate în dentistică, iar cele ce conțin peste 40% iridiu sunt întrebuințate în diferite industrii, cu toate că sunt foarte greu de prelucrat.

Praful negru de iridiu se întrebuințează la decorarea porțelanurilor.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 498; 17 nr. 4 din 1939, p. 198: Metalele platinice, Starea naturală, prelucrarea și întrebuințarea lor, de Dr. Wilhelm Geibel, Hanau, trad. farm. Michelitz; 24 p. 405; 39 p. 492; 63 p. 602; 84 p. 570; 90 nr. 32 din 1942, p. 503, Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 78.

P L A T I N A, Pt.

gr. at. 195,23.

Structură atomică. Platina naturală și cea din laborator este constituită din mai multe feluri de

atomi, cari au acelaș număr de protoni: 78, însă au un număr variabil de neutroni, lucru ce face deosebirea dintre atomii constituenți.

Izotopul (varietatea) care are 114 neutroni și greutate atomică 192 se găsește în prop. de 0,8% (se înțelege în platina obișnuită), cel care are 116 neutroni are greutatea atomică 194 și se găsește într-o proporție de 30,2%, cel care are 117 neutroni are greutatea atomică 195 și se găsește în proporție de 35,2%, cel care are 118 neutroni, deci greutatea atomică 196 se găsește în proporție de 26,6%, existența izotopului care ar avea 119 neutroni și o greutate atomică de 197 este pusă la'n-
doială și'n orice caz el intră în compoziția platinei obișnuite — în mod practic — în prop. de 0%, și în sfârșit ultima varietate, care are 120 neutroni și o greutate atomică de 198 se găsește în proporție de 7,2%.

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 78 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile. Ei sunt distribuiți astfel: 2 pe orbita interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 26 pe a patra, 18 pe a cincia și 6 pe a șasea. Cei de pe orbita exterioară sunt în așa fel aranjați încât îi dau valența IV, II, VI, III sau I, în ordinea descrescătoare a manifestării lor.

Istoric. Platina a fost descoperită în 1735 în America de Sud și numele ei vine dela spaniolul „plata” (platina fiind diminutivul) și care'nseamnă argint.

Stare naturală. Platina se găsește în stare nativă și împreună cu alte metale din grupa ei, precum palladiul, rhodiul, osmiul, rutheniul, apoi cu aur și argint.

Se extrag cam 2,8—3 tone anual, ca centre mai importante situându-se: Uralii (unde a fost descoperită de Alexandru von Humboldt și după care descoperire, platina a început să aibă aplicații în industrie, deoarece până atunci se găsea doar în cantități inutilizabile), Canada, Africa de Sud (zăcămintele descoperite de Merensky în 1923, dar neutilizate din cauza rocilor dure în care se găsesc), apoi în Mexic, Brazilia, Australia, etc.

Preparare. Platina se poate obține sub trei forme:

a) Minereurile de platină, cari conțin cam 15% din metalele mai sus amintite, se tratează cu apă regală (acid clorhidric + acid azotic) la cald, în care platina și unele din elementele înrudite se dizolvă. Se încălzește până la 150°, apoi totul se răcește și se tratează cu clorură de amoniu când platina precipită sub formă de cloroplatinat de amoniu (PtCl_6NH_4)₂, ce se tratează cu clorură de amoniu când se obține platina sponginoasă.

b) Ca praf negru de platină se obține tratând sărurile de platină cu reductori apropiați (formol, etc.).

c) Platina coloidală se obține prin producerea, prin funcționarea unui arc ce are electrozii făcuți din platină, într'un vas cu apă distilată.

Aceste varietăți există, pe lângă forma principală și obișnuită sub care se găsește platina:

d) Forma compactă în care se obține platina, topindu-se platina sponginoasă dela punctul a, la o flacără oxidică.

Proprietăți. Caracteristici. Platina compactă este un metal alb cu nuanțe slabe de cenușiu și

densitatea ei este de 21,4 — 21,5, iar temperatura de topire 1750°.

Din punctul de vedere a prelucrării, platina compactă este relativ maleabilă și foarte ductilă (se pot fabrica fire de platină de o grosime de 1/200 mm.).

Sub această formă, ea nu alterează în aer, dar se disolvă în apa regală, când dă acidul cloroplatinic și acidul sulfuric o atacă foarte puțin.

Buretele de platină sau platina sponginoasă este în stare să absoarbă foarte multe gaze și în prezența lui hidrogenul sau un amestec de oxigen și hidrogen se aprinde dela sine și servește drept catalizator pentru transformarea bioxidului de sulf în trioxid de sulf, apoi poate da naștere unei reacții de formare a acidului iodhidric prin sinteză directă de hidrogen + iod, după Lemoine și reacția se petrece și invers — tot numai în prezență de platină sponginoasă — când, în anumite condițiuni prielnice, el descompune acidul iodhidric în elementele componente.

Negrul de platină la rândul lui este și el un foarte bun catalizator și în prezența lui alcoolul se aprinde — singur — în aer.

Platina coloidală se caracterizează printr'o acțiune de catalizator, pe care însă și-o pierde în prezență de clorură de mercur sau acid cianhidric.

Este caracterizat — în orice formă s'ar afla — de următoarele linii spectrale: 2659,4; 2998,0; 3064,9; 3923,0 și 3966,4 din spectrul invizibil ultraviolet și 5227,6 și 5301,0 din regiunea verde și 5475,8 și 5478,5 din galben.

Importanță. Este întrebuințat în arta fină decorativă, d. ex. la bijuterii unde monturile (cadrele)

de briliante sau perle în platină au un efect mult mai plăcut decât cele de aur.

Însă aplicațiile ei — cu toate proprietățile ce le are — erau foarte reduse, deoarece ea nu putea fi topită decât în urma descoperirii de către Deville și Debray a cuptoarelor speciale în care ea poate fi topită.

Aplicația în mare, în industrie a acestui element o face industriașul german Wilhelm Karl Heraeus.

Având punctul de topire ridicat din platină se fac vase de laborator pentru calcinări.

A fost folosită în stomatologie, din ea confecționându-se dinți artificiali, însă azi ea este înlocuită în această aplicare a ei de diferite aliaje, deoarece, an de an, murind indivizii ce aveau dinți de platină, o importantă cantitate a ei era înghițită — gata prelucrată — de pământ.

Însă, cea mai mare importanță a platinei a fost câștigată după descoperirea lui Clemens Winkler în 1860, care se reduce la prepararea acidului sulfuric cu ajutorul platinei (rol de catalizator), sau a descoperirii lui Ostwald (1900), care prepară oxidul azotos din amoniac, sau a lui Haber, pentru prepararea amoniacului din azotul din aer și aceasta când se simțea cea mai mare nevoie: în preajma războiului mondial.

În termometrie, platina are o mare importanță, făcându-se din ea pirometre cu cari se măsoară temperaturile înalte. Aceasta se bazează pe faptul că într'un cuplu de metale sudate între ele (termoelemente), se naște un curent electric proporțional cu temperatura.

Cuplul obișnuit, după Le Châtelier, pentru tem-

peraturi de până la 1600° este platină — platină, rodiiu.

Fiind un metal nobil, el se mai întrebuințează în electroliză pentru confecționarea electrozilor cari pot avea diferite forme ca: electrod simplu, conic cu spirală, conic cu picior, cilindric cu spirală, etc.

În sfârșit, în medicină, se întrebuințează pentru fabricarea canulelor, acelor de injecții, precum și pentru alte aparate.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 562; 17 nr. 4 din 1939 p. 150, Istoricul firmei: W.C.Heraeus G.M.B.H. Hanau, Secția de platină; 24 vol. I, p. 400; 25 p. 74; 39 p. 496; 43 p. 265; 54 p. 99; 63 p. 155, 599, 602; 69 p. 135; 84 p. 287 și 582.

Elementul de număr atomic 79.

A U R U L, Au.

gr. at. 197,20.

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 79 protoni și un număr de 118 neutroni, deci are o greutate atomică de 197 și se mai vorbește de o varietate (izotop) care are tot 79 neutroni, însă care are 119 neutroni, deci o greutate atomică de 198, care însă se găsește — practic — în proporție de 0%.

În jurul lui se nvârt 79 electroni planetari, cari par a fi distribuiți în felul următor: (conform legii lui Pauli), 2 pe prima orbită; 8 pe cea următoare; 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia și pe cea exterioară (a 6-a) 1 singur, care-i dă și valența ce poate fi I sau III.

Istoric. Aurul, chiar și sub formă pură, a fost

cunoscut din cele mai vechi timpuri, așa că descoperirea lui nu se leagă de numele niciunui savant sau chimist.

Mitologia povestește despre aur în fabulele ei (fără morală), ca lupta lui Hercule cu dragonul cu o sută de capete, care păzea grădina Hesperidelor, apoi expediția Argonauților plecând să nfrunte mari primejdii pentru a-și însuși lâna de aur, etc.

În Biblie aurul ne este prezentat ca unul din darurile pe cari magii le-au adus Mântuitorului.

Cu evul mediu, în căutarea lui, pornește o goană de neoprit, pe cari nici legi, nici armate n'o pot stăvili, se întreprind expediții după expediții, unele afișându-și și strigându-și sus și tare planurile, altele, ținându-le ascunse, astfel expedițiile lui Cristofor Columb, migrațiile de enorme masse de oameni în Eldorado, țara aurului, apoi mai târziu în Siberia, Australia, Transwaal, Eritreia, Klondyka, etc., etc.

Întrebarea ce ne apare și ne-o punem cu insistență este:

În virtutea cărei rațiuni, o folie atât de accentuată la atâția mii și sute de mii de muritori?

Cu aceste întrebări însă am deviat dela subiect, dar să rezumăm în câteva cuvinte motivele mai principale, spre a nu lăsa deschis un capitol, chiar și dacă nu e în directă legătură cu volumul de față.

Încă la Babiloneni și Fenicieni, aurul era apreciat și fiindcă ocupa un loc foarte mic, el a fost luat ca unitate de măsură a valorilor, fiind apoi prelucrat în monede de câte 6 grame, cari purtau numele de „șekel“.

Cressus, ultimul rege al Lydiei, a monopolizat toate monedele, făcând astfel bani emiși de stat, nu de fiecare bogat sau potentat,

Mai târziu el nu mai circulă, ci se păstrează în tezaurile băncilor, în locul lui dându-se monedă de hârtie sau metal de mică valoare, dar cari avea un corespondent, o „acoperire”, adică chiar aurul din pivnița tresoarelor sau băncilor cari le-au emis.

Așa dar, fiind luat ca monedă-etalon (valabilă pretutindeni), se înțelege întreaga „nebunie a aurului” și întregul complex de crime, trădări, mârșavii, etc., făcute în numele și sub umbra lui.

Aurul românesc, îl găsim amintit cu ocazia războiului purtat de Darius Histaspes, regele Persilor (513 a. Hr.) contra Agatârșilor, popor locuitor pe valea Mureșului.

Mai târziu este amintit cu ocazia războiului lui Dromichetes, purtat contra Macedonenilor și când se spune că acest Dromichetes, primul rege amintit al Geților, ar fi prins pe Lisimah (292 a. H.), cu întreaga lui oștire și că i-ar fi servit la masă din vase de aur, ceea ce a ațâțat pofta lui Lisimah, care a venit din nou și fiind și de data aceasta învins, neînțelegerile s’au aplanat printr’o căsătorie între copiii celor doi mari regi.

O valoare mare însă-i dau Grecii care-l transformă în monede.

Dacii continuă opera de exploatare a aurului, așa că istoria povestește că’n urma războaielor sale din Dacia, Traian ar fi dus cu sine la Roma (ca pradă de războiu), cam 165.000 kg. aur, care l-a ajutat, ca imediat în anul următor succeselor sale, nu numai să nu mai primească niciun fel de

biruri dela locuitorii Romei, ci chiar să împartă și să dăruiască fiecărui cetățean câte 650 dinari-aur.

În timpul colonizării, Dacia primește dreptul de a bate monedă romanică din aur și se face o monetărie la Apulum (Alba Iulia), care funcționează până la 256.

Sub stăpânirea Ungariei aurul trece în patrimoniul statului.

După sfânta noastră Unire, el trece în mâini românești fiind exploatat de stat, societăți, sau mari și mici proprietari.

Regiunile de exploatare sunt următoarele (mai principale): Africa-de-Sud cu 310 tone, Statele-Unite cu 77 tone, Canada cu 37 tone, Mexicul cu 34 tone, Australia 24 tone și urmează în ordinea producției România 2—3 tone. (Producția precisă a fost următoarea: 4052 kgr. în anul 1940 și numai 2999 kgr. în anul 1941, în urma sfâșierii trupului scump al țării noastre).

România posedă cele mai importante mine de aur din Europa, răspândite astfel: (neținând seama de faptul că o parte din ele sunt sub stăpânire străină):

Masivul Orlea (15—30 kgr.), Lăcăuțul în fața Devei, de unde se extrag și mici cantități de telur și seleniu, Partea stângă a văii Crișului Alb în dreapta Mureșului și vestul Ampoiului, precum și pe valea Arieșului.

Județul Râmnicul-Vâlcei a produs din 1912 la 1931, 304 kgr. aur, ceea ce ar veni în medie pe an 16 kgr.

Prepararea. Se distrug rocile ce conțin aur cu ajutorul dinamitei, obținându-se astfel bolovani

mari, cari la rândul lor sunt zdrobiți cu șteampuri sau cu metode tehnice mai avansate până se obține un praf fin.

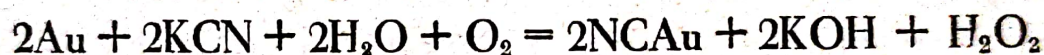
Peste acesta se trece apă multă și aurul fiind mai greu decât restul rocii se depune, iar nisipul curge împreună cu apa.

Pentru a nu curge și aurul, canalul este lung (uneori peste 30 m.), are fundul plan și este căptușit cu cupru amalgamat.

Acest amalgam (aliaj cu mercur) prinde aurul dând un nou aliaj: amalgamul de aur.

La rândul lui noul amalgam se încălzește în cuptoare unde mercurul distilă la 350° (punctul de fierbere), iar aurul rămâne în cuptor până pe la 1060°.

Restul aurului se scoate prin cianurare:



și apa oxigenată favorizează continuarea reacției (după Forest).

Când conține sulf, reacția nu se poate face în felul acesta, din care cauză se întrebuintează metoda clorurării (Plattner) și se precipită apoi aurul prin săruri feroase.

Reacții. a) O soluție concentrată de acid cloroauric tratată — cu mare atenție — cu potasă (potasse = soude, în românește hidrat de potasiu sau sodă caustică), se primește ca precipitat roșu-brun, caracteristic și care este hidroxidul auric. Reacția se petrece astfel:

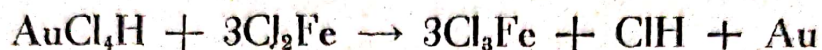


b) La fel, tratând soluția de aurat de potasiu

cu acid azotic obținem acelaș hidroxid brun-roșu de aur.

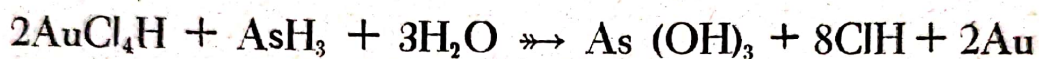
c) Amoniacul precipită aurul producând—când e uscat — explozii, la lovire, sau ridicare de temperatură.

d) Sărurile feroase dau cu aurul un praf brun:



și care praf nu este altceva decât aurul.

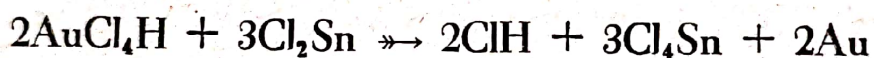
e) Arseniura și amoniura de hidrogen precipită aurul în întregime:



f) Acizii de sulf reduc soluțiile de aur:



g) Cu clorura de staniu dă:

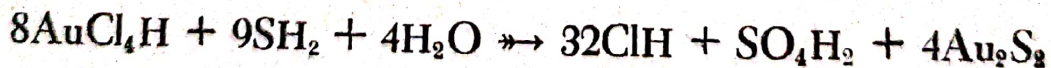


h) Cu apă oxigenată:

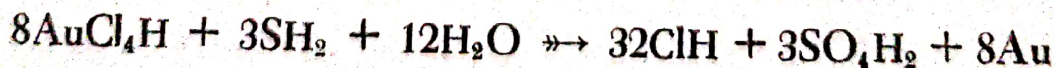


i) O frumoasă culoare de roșu apare, tratând aurul cu zinc, chiar și dacă soluția nu conține mai mult de 0,03 mgr. aur.

j) Cu hidrogenul sulfurat dă bisulfura neagră de aur, după reacția:



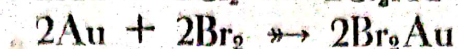
unde la cald precipită aurul metalic, brun:



k) El se disolvă în apa regală după reacția:



1. Se aprinde în clor și în brom:



Proprietăți. Caracteristici. Aurul are o culoare galbenă strălucitoare și este moale, având densitatea 19,265.

Este ductil și poate fi laminat în foi de 0,0001 mm., în care caz are o culoare verde.

Aceeași culoare o are și când se topește sau când fierbe, în primul caz (adică topirea) la 1064° și fierberea la 2500° .

Tot așa, ca și platina și alte metale, aurul se poate prezenta sub o formă mai puțin compactă, numită sponginoasă și când are aproape aceleași proprietăți ca și în stare compactă. Trecerea dela starea sponginoasă la cea compactă se face prin topire la temperaturi înalte.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2641,5; 2676,0 și 3122,8 din spectrul invizibil ultraviolet, și 5837,4 din spectrul vizibil verde.

Importanță. Aurul singur nu prea este folosit, deoarece el este moale și din această cauză el se amestecă, adică se aliază, cu aramă (cupru) când se măsoară în carate (atunci când este pur are 24 carate, când are 750 la mie are 18 carate și când are 585 la mie aur are 14 carate, fiind aliajul cel mai folosit. Când are 1/1000 aur are 0 carate și se ia punct de plecare).

Este întrebuințat pentru fabricarea obiectelor de artă, ca monturi în diferite bijuterii, este obiceiul ca verighetele de căsătorie să se facă tot din aur, monede și în laborator se folosesc multe instrumente făcute din aliaje de aur, fiind un metal

inatacabil de diferiți reactivi, inoxidabil și rezistent la intemperii.

Aurul se mai întrebuințează și pentru a acoperi prin foc, și în urma descoperirii ofițerului Werner von Siemens (1816—1892) din 1842 a galvanoplastiei (adică a metodei acoperirii unui metal cu un altul cu ajutorul curentului electric), prin electricitate a diferite metale pentru a le feri de a oxida și de a rezista diferiților agenți fizici și chimici.

Ca electrolit se folosește o cianură dublă de aur și potasiu, la catod punem obiectul de acoperit, iar la anod se pune o bucată de aur curat.

Bibliografie: 16 vol. II p. 252; 24 p. 400; 39 p. 373; 43 p. 228; 47 p. 252; 48 p. 81 (trad. după Otto N. Witt, Prometheus nr. 586; 49 p. 69, 76; 54 p. 95; 55 p. 255; 57, vol. II p. 325, 329 și 337 și vol. III, p. 175, 181; 63 p. 393; 69 p. 133; 71 nr. 2—3 din Apr.—Sept. 1942, p. 194: Argintarea și aurirea galvanică, semnat de N. C.; 84 p. 280.

Elementul de număr atomic 80.

M E R C U R U L sau H Y D R A R G Y R U L, Hg.

gr. at. 200,61.

Structură atomică. Acest element este constituit din atomi diferiți, cari au acelaș număr de protoni (80), dar cari au un număr variabil de neutroni, ceea ce-i face să se deosebească unii de alții. Fiindcă ei nu intră în aceleași proporții în construcția mercurului obișnuit și fiindcă propor-

țiile nu-s aceleași în toate tabelele, le-am dat după Bibl. 50 p. 71 și în paranteză după 83 p. 65.

Astfel izotopul (varietatea) care are 116 neutroni, are greutatea atomică 196 și se găsește în proporție de 0,15% (0,1%), cel care are 118 neutroni are greutate atomică 198 și se găsește în prop. de 10,11% (9,9%), cel care are 119 neutroni are greutate atomică 199 și se găsește în proporție de 17,03% (16,4%), cel care are greutatea atomică 200, deci are 120 neutroni și se găsește în proporție de 23,26% (23,8%), izotopul care are 121 neutroni se găsește în proporție de 13,17% (netrecut), și are greutatea atomică de 201, cel care are 122 neutroni are greutate atomică 202 și se găsește în proporție de 29,56% (29,3%) și ultimul care are 124 neutroni și greutatea atomică 204 și se găsește în proporție de 6,72% (6,8%).

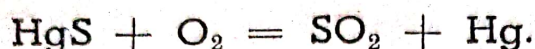
În jurul lui se găsesc — antrenați într'o mișcare pe mai multe orbite — 80 electroni planetari, cari par a fi distribuiți în felul următor: 2 pe cea interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia și pe cea exterioară 2, care-i dau valența ce poate fi II și I.

Istoric. Mercurul a fost cunoscut din timpurile cele mai vechi și prin asemănarea lui cu argintul topit a fost numit „argint lichid” (Hydrargyr) și pentru ușurința de a curge și a se mișca pe un plan puțin înclinat, el a mai primit numele de „argint viu”.

Stare naturală. Preparare. Mercurul este singurul metal care este — în condițiile normale de temperatură și presiune — lichid.

Se găsește în Spania, Italia, California și în România în canități mai mici prin m-ții Zlatnei.

În natură îl întâlnim uneori liber, sub care formă a și fost cunoscut din vechime, și în diferite combinații. Astfel se extrage din timpuri antice din cinabru (sulfură de mercur), prin încălzire în cuptoare, când se petrece reacția:



Mercurul însă se cere curățit, se cere să fie purificat, operație care se face într'o pâlnie cu pereți tari, în care se află o soluție de azotat mercurios (5%) cu urme de acid azotic. Se pune în hârtie de filtru de forma unui cornet în al cărui vârf se face o gaură mică cu un ac. Tot timpul soluția trebuie agitată fie cu mâna, fie cu un motoruș (cam 30 minute).

Proprietăți. Caracteristici. Mercurul este un metal de o culoare alb-gris strălucitoare (argintie) și solidifică la -39° .

Punctul de fierbere îl are la 357° și densitatea îi este 13,545.

El nu este atacat de acidul clorhidric, sulfuric, însă se disolvă cel mai bine în acidul azotic. Este otrăvitor!

Este caracterizat de următoarele linii spectrale luate uneori și ca etalon (culorile sunt date după Bibl. 1 p. 267), 3835,4; 3889,0 și 3970 din spectrul invizibil ultraviolet; 4101,7 din violet; 4340,5 albastru; 4861,2 albastru-verde și 6562,8 din roșu.

Importanță. Mercurul se folosește la fabricarea oglinzilor, cari sunt — obișnuit — fețe plane de sticlă sau metale acoperite pe o parte cu o substanță oarecare ce îi poate da acesteia o strălucire suficientă pentru a reflecta razele de lumină ce le primește.

În acest scop se folosea mercurul cu care se obțineau oglinzi relativ fidele, însă din cauza vaporilor pe care-i emitea, ea era periculoasă atât pentru lucrătorii care-o făceau cât și pentru cei care-o foloseau (deoarece am spus că Hg este otrăvitor). Astăzi locul îi este luat de oglinzile cu argint cari nu redau exact forma și nuanța culorii, dar cari nu sunt periculoase.

În fizica termică se întrebuințează în termometre pentru a arăta temperatura obișnuită pe gama -35° la $+350^{\circ}$, pentru temperaturile mai mici decât limita inferioară, folosindu-se termometrele cu alcool sau cu gaze lichide, iar pentru temperaturile mai mari decât limita superioară, cele bazate pe principiul termoelementelor.

La fel se folosește și în barometre unde arată presiunea aerului care la mare știm că este 760 mm., atunci când atmosfera este liniștită.

În medicină se folosește ca antisifilitic, anti-septic, contra inflamațiilor, iar sub formă de combinații contra infecțiilor.

Reținem că atât mercurul cât și vaporii lui sunt otrăvitori și că luat, chiar în doze mici, poate provoca — la unele persoane — enterite gastrice și stomatite ce pot avea rezultate funeste.

În industria modernă mercurul se folosește la fabricarea becurilor de luminat, sub formă de vaporii.

Fiind un subiect de actualitate și fiind legat indestructibil de Hg, vom stăruie puțin asupra lui.

Primele încercări de a introduce în para becului vaporii de mercur au fost făcute, chiar în primul an al secolului nostru, de fizicianul american Cooper Hewitt.

Ele au prins teren datorită micimii lor, randamentului foarte mare și alte calități dintre care amintim:

a) Lumina este la fel difuzată în toate direcțiile.

b) Are meritul de a ne ajuta să vedem cu ușurință obiectele în amănunte.

c) Ele emană o lumină violetă plăcută și reconfortantă, odihnitoare, care are însă scăderea că dă feții omului o culoare de adâncime, de amănunt, o culoare cadaverică, din care cauză prezența lampă nu este întrebuințată în sălile de recepții și saloane, dar este mult întrebuințată în fabrici și ateliere.

d) Ea emite și raze ultraviolete, cari însă sunt absorbite de sticla becului, așa că din această direcție nu este niciun pericol. Dacă becul n'ar fi mărginit de sticlă ci de o altă materie (d. ex. cuarț), atunci razele ultraviolete n'ar mai fi absorbite și ar putea străbate învelișul și producând o coagulare a substanțelor albuminoide din ochi, aceștia ar deveni opaci și individul ar orbi.

e) Dar cu lampa cu mercur și sticlă orbirea nu numai că nu se produce, dar ochiul este chiar mai bine apărut, mai menajat, deoarece nu trebuie să obosească și să slăbească în razele puternic luminoase, emise de filamentul lămpilor cu incandescență în gaze obișnuite.

f) În rezumat lampa cu vapori de mercur prin absolutele ei calități se afirmă din ce în ce mai mult.

Tot lămpi cu mercur — însă pe un alt principiu, pe acela al arcului voltaic — au mai fost

construite de Range (1936), Elenbaas, Bol și Groot (1935).

Puterea acestor lămpi cu mercur atinge uneori și 180.000 lumeni, care întrece și strălucirea soarelui.

Ca metodă generală de lucru pentru obținerea acestei puternice surse de iluminare se cer vapori metalici de Hg sub mare presiune, în tuburi de cuarț supuse descărcărilor electrice.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 578; 24 p. 399; 39 p. 423; 43 p. 221; 47 p. 241; 63 p. 304, 343, 562 și 671; 69 p. 108; 71 nr. 1 din Ianuarie—Martie 1938, p. 16, R. Grigorovici: Vederi noi asupra mecanismului arcului electric și nr. 4 din Oct.—Dec. 1941, p. 187, O metodă simplă și îndemânoasă pentru spălarea mercurului, de T. T. Câmpan; 84 p. 78 (spectru) și 190; 90 nr. 8 din 1942, p. 123, Lampa cu vapori de mercur.

Elementul de număr atomic 81.

T H A L I U L, Tl.

gr. at. 204,39.

Structură atomică. Acest element este constituit din mai multe varietăți (izotopi) ce au atomi cari diferă unii de alții prin numărul lor de electroni. Proporția în care aceste varietăți intră în compoziția thalliului din natură și laborator, am dat-o după Bibl. 50 p. 71 și în paranteză după Bibl. 83 p. 65.

Astfel, izotopul care, pe lângă cei 81 neutroni, are 122 neutroni și deci are o greut. atomică de 203 și se găsește în proporție de 29,1% (29,4%), cel care are 124 neutroni, deci o greutate atomică de 205 se găsește în proporție de 70,9% (70,6%), cel

care are 126 neutroni și greutatea atomică 207, corespunde unui element, desintegrat din familia actiniului, și anume lui AcC" și proporția nu i se poate determina, deoarece el este nestabil, tot așa izotopul ce are 127 neutroni, deci o greutate atomică de 208 și care corespunde ThC" și ultimul, izotopul care are 129 neutroni și o greutate atomică de 210 corespunde lui RaC".

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 81 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile și cari par a fi aranjați în felul următor: pe orbita interioară 2, pe cea imediat următoare, adică pe a doua 8, pe a treia 18, pe a patra 32, pe a cincia 18 și pe cea exterioară 3, care-i și valența care poate fi III sau I.

Istoric. Acest element a fost descoperit, spectroscopic, de către William Crookes în 1861.

Stare naturală. El se găsește în foarte mici cantități în unele pirite alături de potasiu, în minereul carnalită, în minereuri de mică ce conțin lithiu, apoi în seleniuri de cupru, în crookesită $(AgTlCu)_2Se$, care cristalizează cubic, în berzelianită care are formula crookesitei, dar care cristalizează orthorombic.

Se mai găsește în sulful unor vulcani (din m-ții Lipari), precum și într'un mare număr de ape minerale.

Preparare. Thaliul se prepară ușor, prin electroliza soluțiilor apoase ale sărurilor lui, în cazuri date putând fi preparat aproape pur din punct de vedere chimic (când se topesc sărurile lui, adică atunci când acest lucru este posibil).

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal alb-strălucitor de densitate 11,9 și are punctul de to-

pire 301° , deci relativ scăzut și cel de fierbere 1700° . Atât prin proprietățile cât și prin caracteristicile sale, el se apropie foarte mult de plumb, elementul de număr atomic 82.

În aer oxidează și la rece dă oxidul thalos sau cel thalic (la suprafață).

Sărurile lui colorează flacăra unui bec Bunzen într-o culoare verde (monocromatică).

Tot pentru obținerea unei culori verzi, se construiesc becuri electrice — speciale — spectrale, cari conțin acest element.

El este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2767,9; 3519,2 și 3775,7 din spectrul invizibil ultraviolet și 5350,5 din galben.

Bibliografie: 4 p. 91, Licht der Wissenschaft, etc., Text und Photos Osram; 16 vol. IV p. 418; 24 p. 406; 39 p. 458; 84 p. 585.

Elementul de număr atomic 82.

P L U M B U L, Pb.

gr. at. 207,21.

Structură atomică. Acest element este constituit din mai multe feluri de atomi, cari diferă unii de alții, prin faptul că nu au același număr de neutroni. Aceste varietăți de plumb nu intră în aceleași cantități și de aceea după fiecare izotop am dat proporția în care se găsește după Bibl. 50 p. 71, iar în paranteză după Bibl. 83 p. 65. Ultimii 4 izotopi i-am dat numai după Bibl. 83 p. 65.

Astfel, izotopul care are pe lângă cei 82 protoni (numărul acestora se menține constant la același element) 122 neutroni, are o greutate ato-

mică de 204 și se găsește în prop. de 1,5% (la fel), izotopul care are 124 neutroni, greutatea atomică 206 și se găsește în proporție de 23,5% (28,3%), cel care are 125 neutroni, are greutatea atomică 207 și se găsește în proporție de 22,7% (20,1%), iar cel care are greutatea atomică 208 are 126 electroni și se găsește în proporție de 52,3% (50,1).

Izotopul care are 128 electroni, deci o greutate atomică de 210 — nu este altcineva decât produsul de desintegrare RaD, — cel care are 129 neutroni, are greutatea atomică 211 și nu este altcineva decât AcB, cel cu greut. atomică 212 are 130 neutroni și este ThB; iar ultimul, RaB are 132 neutroni și are greutatea atomică 214. Pentru acești constituenți ai plumbului n'am dat proporțiile în cari se găsesc, deoarece încă nu sunt bine precizate, însă, de altfel vom vorbi — tot la plumb — despre ei.

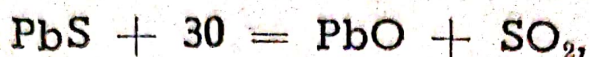
În jurul nucleului se'nvârt, pe mai multe orbite, 82 electroni care-i neutralizează sarcinile și cari par a fi aranjați în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia și pe-a șasea, adică pe cea exterioră 4 electroni, cari îi dau și valența care poate fi IV sau II.

Istoric. Plumbul a fost cunoscut — și relativ întrebuințat — din timpuri mai vechi, așa că descoperirea lui nu se leagă de numele niciunui savant. Totuși unii fizicieni și chimiști au meritul de a-l fi purificat și de a-i fi stabilit diferite constante.

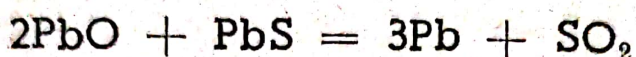
Stare naturală. Preparare. Plumbul se găsește în diferite combinații ca: cerusita CO_3Pb , anglesita SO_4Pb , mimetează $(\text{AsO}_4)_3\text{ClPb}_5$, vanadita Cl

(VO₄)₃Pb₅, în krocoisă CrO₄Pb wulfenită MoO₄Pb și mai ales în galenă SbP.

Din această din urmă se extrage prin prăjirea ei în cuptoare căptușite cu var, cari au un rol catalitic, dar a cărui mecanism (de catalizator) încă nu este pe deplin precizat. Reacțiile sunt:



se continuă apoi încălzirea în cuptoare fără aer:



În industrie se mai prepară și prin descompunerea carbonatului de plumb (ceruzită CO₃Pb) în oxid de plumb care se reduce cu carbon:



Și pentru că plumbul se găsește adesea cu argintul (sub formă de amestec), se separă de aceasta prin metoda pattinsonării, care nu este altceva decât o cristalizare repetată a amestecului de Ag și Pb și când plumbul cristalizează la anumite temperaturi, iar argintul la altele (la temp. de solidificare) sau prin metoda oxidării plumbului, în caz că argintul este neoxidat.

Zăcămintele. Se găsește în St. Unite, Spania, apoi în Bolivia, Peru, Anglia și prețul lui este situat la mijloc: mai scump decât fierul, mai puțin decât aurul.

Rezervele mondiale de plumb par a fi pe sfârșite, deoarece față de rezervele de 10.000—15.000 mil. tone cât se prevăd, consumul se ridică la 1500 mil. tone anual.

Ce se va întâmpla după aceea?

O luptă de acaparare a plumbului scos din

uz, căutarea neîntreruptă de noi zăcăminte și în sfârșit când aceste metode vor fi epuizate, se vor descoperi noi combinații care să-l poată înlocui (a se vedea la elem. de nr. at. 26, Fierul sponginos).

Proprietăți. Caracteristici. Plumbul este un metal cenușiu-albastru cu densitatea 11,35, punctul de topire 327° , iar cel de fierbere 1525° .

Plumbul este moale, maleabil și puțin tenace.

Cu oxigenul se combină dând oxidul de plumb (PbO_2), care se depune la suprafață, oprind o oxidare în adâncime. Topit se combină mai ușor cu oxigenul și dă PbO .

Cu apă, în prezență de oxigen, dă $\text{Pb}(\text{OH})_2$ care se transformă (în prezență de bicarbonați), în carbonați insolubili în apă.

Pe această proprietate se bazează întrebuințarea tuburilor de condus apă. La suprafață el este atacat ușor de apă, dar dă combinații insolubile, așa că acestea opresc o „ruginire” în interior.

El mai este atacat și de acizi, însă aici se întâmplă un lucru foarte curios: plumbul dă cu acidul o sare oarecare, care în majoritatea cazurilor nu este disolvată de acidul respectiv, deci se depune sub o formă de pojghiță și care oprește ca acidul să ajungă la partea interioară a plumbului, spre a-l ataca mai departe, astfel:



Dar fiindcă este atacat de mulți acizi (chiar și de cel acetic) și fiindcă este otrăvitor, el trebuie îndepărtat din industria culinară, deoarece vasele făcute din plumb sunt periculoase (primejdie continuă de otrăvire) și în definitiv sunt și mai scumpe decât cele de fier, tuciu, sticlă, etc.

Urmele de plumb din benzină se determină punând 0,10 părți clorat de potasiu la care se adaugă — fără a se agita — acid clorhidric (fumans). Se desvoltă în acest caz clor care separă plumbul sub formă de clorură de plumb, cristalină.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2614,2; 2663,2; 2833,1; 3572,7; 3639,6; 3683,5 și 3740,0 din spectrul invizibil ultraviolet și 4057,8 din spectrul vizibil violet și 5608,8 din galben.

Importanță. Plumbul era mai demult întrebuințat pentru scris pe hârtie, deoarece el lasă pe aceasta o urmă cenușie.

De aici vine numele german a creionului Bleistift, deoarece în această limbă plumbul este numit Blei.

În industria tipografică se întrebuințează literele făcute dintr'un aliaj de 2 părți Pb, una Sb și tot o parte Sn.

El fiind un metal greu este întrebuințat pentru fabricarea gloanțelor, când el poate fi turnat într'o cămașă făcută dintr'un alt metal mai tare (d. ex. oțel), sau sub formă de alice, în armele de vânătoare, când au o cămașă din hârtie presată (carton).

Având punctul de topire scăzut, el se întrebuințează și pentru lipitul diferitelor metale, în obiecte cari nu trebuie să reziste la temperaturi ridicate.

Am mai amintit tuburile de canalizare făcute din Pb, apoi ca acoperișuri la case, ca o căptușală a pereților camerilor de strângere a acidului sulfuric în fabricile ce produc acest acid, apoi este foarte mult întrebuințat la facerea plăcilor

pentru acumulate, la turnarea statuetelor grele ce se vopsesc în diferite culori la suprafață, etc.

Experiență. Disolvăm o bucată de plumb în acid acetic și obținem astfel acetat de plumb. Turnăm această soluție — filtrându-o — într'un vas de sticlă în care vârim o fâșie de tablă de zinc. După câteva minute aceasta se acoperă cu mici foițe de plumb cristalizate, dându-i aspectul unui burete și asta din cauza că zincul trece în soluție, în timp ce plumbul precipită depunându-se pe zinc.

Experiența se mai cunoaște sub numele de „matadorul american” (matador = luptător cu animale), unde fâșia de zinc este înlocuită cu un omușor tăiat din tablă de zinc, fața fiindu-i făcută — ca și la păpuși — dintr'o altă materie, sau tabla este tăiată în formă de pom („pomul lui Saturn”) și când figurile respective iau aspectul unui omușor sau al unui pom.

Atențiune! Plumbul este otrăvitor, producând așa numitele colici de plumb, ce se manifestă prin tremurarea membrilor și prin paralizii. De această boală suferă cei ce lucrează mult cu plumbul (tipografii, cei dela fabricile de armament, dela cele de acumulate), precum și toți cei ce — accidental — se otrăvesc cu plumb.

Importanță radioactivă. Plumbul părea (mai demult) a fi ultimul produs de desintegrare a elementelor radioactive grele și avem astfel mai multe varietăți (izotopi) de plumb, după elementul dela care plecăm. Plumbul din rادیu este ultimul produs de desintegrare a familiei uraniu-rادیu și pe care l-am notat cu rادیu D stabil, adică cu o perioadă nelimitată. Tot un plumb stabil ar fi și

cel rezultat din familia thoriului notat cu ThB și plumbul din actiniu notat cu AcD.

Importanța acestor varietăți de plumb este mare, deoarece descoperindu-se de exemplu un strat ce conține uraniu, thoriu sau actiniu și în care se găsesc și mici cantități (urme de plumb, rezultate din acestea (uneori cantitățile de Pb, sunt atât de mici încât nu pot fi determinate decât spectroscopic), cunoscând perioada lor, se poate ușor stabili vârsta zăcămintului sau rocii respective și din aceasta chiar și vârsta pământului, care după această metodă numită „a izotopilor“ ar fi de aproape 4 miliarde ani, după calculele lui H. N. Russel.

La toate trei varietățile de plumb amintite (de actiniu, thoriu și uraniu), am menționat că sunt stabili.

D-șoara Stephania Mărăcineanu însă, prezintă niște experiențe și constatări din care reiese că plumbul nu este ultimul produs de desintegrare, deoarece și el este la rândul lui radioactiv.

Prezintă aceste experiențe după Bibl. 51 (note contrarii la Bibl. 71. A se vedea la Bibliografia parțială a Pb).

Prima observație făcută de d-șoara Dr. Ștefania Mărăcineanu, a fost că razele α (alfa) ale poloniului produc radioactivitatea plumbului, lucru ce a fost — după cum spune D-sa — admis și de Maria Curie.

Apoi a mai observat că razele solare pot și ele provoca o radioactivitate artificială a plumbului și astfel concentrând asupra unei plăci de plumb, razele soarelui cu o lupă s'a observat că acesta

începe să emită raze și să impresioneze o placă fotografică, chiar la întuneric.

Dânsa trece apoi la cercetarea acoperișului de plumb — al Observatorului din Paris — ce datează din timpul lui Ludovic XIV din care experiență trage concluzia că fața acoperișului de plumb expusă la soare prezintă o pronunțată radioactivitate, în timp ce cealaltă parte nu este aproape de loc radioactivă.

Împreună cu prof. Zeeman și A. Smits, verifică rezultatul și concluzia că plumbul se schimbă — într'un timp îndelungat — sub influența a diferiți agenți, în aur și mercur, cu atât mai mult cu cât nu există plumb fără mercur („In n'existe pas de plomb sans mercure“).

S'a stabilit apoi perioada plumbului (timpul de înjumătățire) $T = 10^{27}$ ani.

Concluziile d-șoarei Mărăcineanu, aprobate și dovedite experimental — în parte cel puțin — de majoritatea oamenilor de știință contemporani sunt că:

Plumbul se transformă (prin emiterie de radiațiuni) în mercur și aur (în cantități mici ce se dovedesc spectroscopic), deci plumbul este radioactiv și că perioada lui este cea calculată.

Bibliografie: 12 fasc. 9 din 15 Aug. 1942, p. 84, Zuccero e piombo nella benzina; 16 vol. I, p. 323; 24 p. 399; 33 p. 31; 43 p. 244; 50 p. 37 și tabl. II; 51 (întreg); 54 p. 93; 57 vol. I p. 30 și vol. IV p. 94; 63 p. 303, 585 și 587; 69 p. 117; 71 nr. 1 radiațiunilor solare semnat Șt. Procopiu și pag. 47, Transformarea plumbului în aur de Ion Plăcinteanu; 78 p. 396; 83 p. 40; 84 p. 204; 92 p. 194.

Elementul de număr atomic 83.

B I S M U T U L, Bi.
gr. at. 209,00.

Structură atomică. Nucleul acestui element conține 83 protoni, pe lângă care mai are 126 neutroni, deci o greutate atomică de 209, când se găsește în bismutul obișnuit în proporție de 100%, poate avea 127 neutroni, deci o greutate atomică de 210 când corespunde radiului E, când are 128 neutroni, are greutatea atomică de 211 și nu este altcineva decât AcC, apoi cel care are 129 neutroni, are greutate atomică 212 și este ThC, iar RaC este varietatea constituentă a bismutului care are 131 neutroni și o greutate atomică de 214.

În jurul acestui nucleu se găsesc — antrenați într-o mișcare ordonată pe mai multe orbite — un număr de 83 electroni planetari a căror aranjare pare a fi următoarea: 2 pe prima sferă, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia și 5 pe cea exterioară, care-i dau și valența ce poate fi III sau V.

Istoric. A fost descoperit de alchimistul Basilus Valentinus, probabil prin anul 1450.

Stare naturală. Preparare. Este un element ce se găsește uneori în stare nativă, când însoțește — obișnuit — minereurile de cobalt și nichel.

Combinat îl găsim în bismutocru Bi_2O_3 , bismutină Bi_2S_2 , witichenită Bi_2SnCu_2 , etc., de unde se scoate prin încălzirea minereului pisat, când bismutul se topește și curge.

Se obține mai curat, topindu-se (după extragere) cu o cantitate de cam 1/10 din greutatea lui

de azotat de potasiu și apoi se calcinează și se amestecă bine cu o cantitate de cărbune și'n care caz se obține bismutul foarte pur.

Proprietăți. Caracteristici. Este un metal alb-gris-roșcat, sfărâmicios, cu densitatea 9,78, temperatura de topire 269° , iar cea de fierbere 1440° .

În aer uscat nu oxidează decât prin încălzire, iar în cel umed și la temperatura obișnuită.

Acidul clorhidric nu-l disolvă, cel sulfuric doar la cald, însă este întotdeauna atacat și disolvat de cel azotic și de apa regală.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2898,0; 2993,3; 3024,6 și 3067,7 din spectrul invizibil ultraviolet și 4722,5 din albastru și 5552,2 din galben.

Importanță. Aliajele sale sunt din ce în ce mai studiate și întrebuințate, unele având temperatura de topire sub 100° , astfel:

a) Aliajul Newton, care are 8 părți bismut, 5 părți plumb, 3 părți staniu, are temperatura de topire $94^{\circ},5$.

b) Aliajul Rose (Valentin Rose 1736—1771), alcătuit din 2 părți bismut, o parte staniu și o parte plumb, are punctul de topire $93,75^{\circ}$.

c) Aliajul Wood format din patru părți bismut, 2 plumb și o parte staniu cu temperatura de topire $60^{\circ},5$ (după Bibl. 63), sau tot aliajul Wood 50% (4 părți) bismut, 25% (2 părți) plumb și 12,5% (o parte) staniu și tot 12,5% (o parte) cadmiu, cu punctul de topire la aproximativ 60° .

Din bismut se mai pot construi elemente (pile) termoelectrice, cari sunt niște generatori de curent electric sub influența căldurii.

În medicină se'ntrebuințează în unele afec-

țiuni gastro-intestinale și dermatologice, apoi în tratarea sifilisului (sub formă metalică, însă nu compactă și coloidală, sub formă de oxid, oxichlorură, benzoat, cacodylat și preparatul românesc a d-lui prof. D-r G. P. Pamfil „Bismjochin“ (bismut, iod și chinină).

Bibliografie: 16 vol. II, p. 742; 24 p. 400; 33 p. 39; 39 p. 286; 43 p. 250; 69 p. 119; 84 p. 212; 63 p. 304, 482, 664; 90 nr. 27 din 1942, p. 424, Metale mici în industria mare.

Elementul de număr atomic 84.

P O L O N I U L, Po.

gr. at. 210,0.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 84 protoni și 126 neutroni, când are greutatea atomică 210, pe lângă acesta însă mai există și alte varietăți (izotopi) cari au acelaș număr de protoni, dar a căror număr de electroni variază.

Astfel, avem varietatea care are 127 neutroni și deci o greutate atomică de 211 și care este AcC', izotopul care are 128 neutroni, deci o greutate atomică de 212 care este ThC', izotopul RaC' care are 130 neutroni și greutatea atomică 214, izotopul AcA care are greutatea atomică 215, deci are 131 neutroni, cel care are 132 neutroni, deci o greutate atomică de 216 care este ThA și în sfârșit RaA care are 134 neutroni și greutatea atomică 218.

În jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe sfere 84 electroni planetari, distribuiți în felul următor: 2 pe orbita interioară, 8 pe a doua, 18 pe

a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia și 6 pe a șasea. Cei de pe orbita exterioară îi dau valența, care este II.

Istoric. A fost descoperit în 1898 de Maria Curie (1867—1934) și Pierre Curie (1859—1906) și numele îi este dat în cinstea Poloniei, țara de naștere a Mariei Curie — Skłodowska.

Stare naturală. Preparare. El a fost separat din plechbendă (un amestec de oxizi de uraniu UO_2 și U_3O_8), însă după această descoperire atenția soților Curie este îndreptată asupra altui element: radiul, ceea ce face ca poloniul să fie uitat.

Cercetările asupra lui însă, au fost reluate de d-șoara Stephania Mărăcineanu, care spune că poloniul este un element de transit între radiu și plumb și înșirând produsele de desintegrare a radiului obținem următorul tablou: Ra, Rn, RaA, RaB, RaC, RaD, RaE, RaF și Pb, în care poloniul ar corespunde radiului F (după cercetările și notațiile mai noi, poloniul este identic radiului C'.

Perioada (timpul necesar unui element radioactiv pentru a se reduce la jumătate din cauza emisiilor de diferite raze) era stabilită, până la D-șoara Mărăcineanu, în mod nesigur fiind cuprinsă între 134 și 143 zile.

Dânsa însă ajunge la concluzia că perioada poloniului este variabilă după suportul metalic, lovind astfel teoriile vechi, cari susțineau că perioada unui element nu poate fi modificată nici într'un fel.

În 1940, 3 Iunie, d-l prof. Horia Hulubei, comunică, într'o notă, Academiei dela Paris că a găsit spectroscopic X — în teluriuri din vecinătatea minelor de aur din Transilvania — elementul de

nr. atomic 84, izotop stabil al poloniului descoperit de Maria și Pierre Curie.

Metoda spectroscopică X o găsim explicată la începutul volumului în capitolul „Metode” și la elementul de număr atomic 87.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 579; 27 (întreg); 39 p. 403; 71 nr. 1 din Mart. 1930, p. 43, Transmutarea elementelor cu ajutorul radiațiunilor solare de Ștefan Procopiu și nr. 4 din Octombrie—Decembrie 1940, p. 170, Structura materiei și radioactivitate de d-l prof. Bedreag.

Elementul de număr atomic 85.

H E L V E T I U M, Hl.

gr. at. (nestabilită).

Structură atomică. Nucleul acestui element are 85 protoni și un număr neprecizat de neutroni, din care cauză nu i-se cunoaște nici greutatea atomică. Totuși el trebuie să aibă cam 130 neutroni și o greutate atomică de vreo 215.

În jurul lui se găsesc 85 electroni distribuiți cam în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia și 7 pe a șasea, cari ar trebui să-i dea valența VII, lucru încă neprecizat exact până azi.

Istoric. În tabloul periodic al elementelor, găsim în rubrica 85, un corp necunoscut cu proprietăți metalice, pe care Mendelejeff îl numește „alabamina”.

În revista „Nature” din 17 Aug. 1940, se găsește o notă care arată că D-r W. Minder, dela Universitatea din Berna (Elveția), a descoperit acest

element de număr atomic 85, prin descompunerea actiniului și căruia îi dă numele de „helvetiu”.

D-l prof. Minder, anunță pentru prima oară descoperirea elementului de număr atomic 85, în ziua de 13 Martie 1940, când spune că l-a pus în evidență în emisia corpusculară a radonului.

Dar d-l prof. Horia Hulubei și D-șoara Cauchois, anunță încă din 3 Iulie 1939 în „Comptes rendus des seances de l'Academie des Sciences de Paris” că au găsit, studiind spectroscopic X, produsele de desintegrare ale radonului, încă din 1934—35, în regiunea de emisie a razelor K, o rază de 151 U.X. și care corespunde elementului de nr. atomic 85.

În aceeași notă, d-l prof. Horia Hulubei și d-ra Cauchois, semnalează găsirea liniilor de 1082,6 și 892 u.x. din spectrul $L\alpha_1$ și $L\beta_2$, cari, conform legii lui Moesley, corespund elementului de număr atomic 85.

Aceste fapte și relatări sunt suficiente pentru a arăta avansul de timp, precum și preciziunea mai mare de lucru a d-lui prof. Horia Hulubei, față de d-l prof. W. Minder.

Bibliografie: 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1940, p. 170, prof. C. Bedreag, Structura materiei și Radioactivitate, nr. 2—3 din Aprilie—Sept. 1941, p. 136, Descoperirea elementului de număr atomic 85 de A. D. Potop și nr. 4 Oct.—Dec. 1941, p. 210, Asupra elementului 85 de A. D. Potop.

E M A N A Ţ I A, Em sau
R A D O N, Rn sau
N I T O N, Nt.
gr. at. 222.

Structură atomică. Acest element este constituit din diferite varietăţi cari diferă unele de altele prin numărul lor de neutroni (numărul de protoni rămâne acelaş, 86).

Astfel avem un izotop care are 133 neutroni şi greutate atomică 219 şi nu este altceva decât AcEm, apoi cel care are 134 neutroni, are greutatea atomică 220, cel care are 136 neutroni, are greutatea atomică 222 şi este RaEm. În tablou, tot la acest element, mai sunt date şi AcX şi ThX, cari de fapt nu intră aici, deoarece nu au 86 protoni ci 88.

În jurul nucleului acestui element se găsesc 86 electroni planetari, distribuiţi în felul următor: 2 pe prima sferă, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia şi pe cea exterioară se găsesc 8 electroni, cari dau un octet complet, în aşa fel, încât acest element nu se poate combina cu niciun alt element şi de aceea se numeşte gaz nobil sau gaz zerovalent (valenţa 0).

Istoric. Acest gaz nobil a fost descoperit de Dorn în anul 1900 şi de Ramsay în 1908.

Stare naturală. Proprietăţi. Radonul este un gaz radioactiv cu perioada de 3,82 zile şi este produs de radium prin emiterea de raze α (alfa), iar el emiţând din nou astfel de raze α (alfa) se transformă în RaA şi RaB şi apoi trece la RaC (după alţii RaD) care este chiar plumbul de radium.

Se găsește în adâncurile pământului, în zăcămintele de radiu și uraniu de unde iese adesea în apele minerale radioactive.

Avem astfel de ape minerale radioactive la Geoagiu (jud. Hunedoara), Borsec, Lipova, Dorna, Olănești, Toplița și apoi la Căciulata, Buziaș, Băile Felix, etc.

Importanță. Apele minerale amintite au o binefăcătoare acțiune în diferite boale.

Cantități mici din acest element, preparat în ampule de 1 cm., sunt întrebuințate în gynecologie pentru combaterea și vindecarea anumitor boale ce aparțin acestui domeniu.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 683; 40 p. 10; 43 p. 282; 50 p. 40 tablou 2; 80 p. 41, 85, 90, 104, 117, 181, 212 și 220; 89 nr. 8 din 14 Iulie 1923 p. 1117, relatarea lui M. Strauss din Nürnberg, asupra articolului lui S. Tonsey Radiumtherapy in certain gynecological conditions (New-York, med. journ. (CXVI 13 din 1922, Iulie 5).

Elementul de număr atomic 87.

M O L D A V I U L, Ml.

gr. at. 223?

Structură atomică. Nucleul acestui element are 87 protoni și 136 neutroni, când are greutatea atomică 223, și aceste date sunt adevărate numai în cazul când greutatea atomică este bine calculată.

În jurul nucleului de moldaviu se găsesc 87 electroni planetari — antrenați de o mișcare ordonată — și cari sunt aranjați în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia,

32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea și 1 pe cea de-a 7-a orbită, care-i dă și valența, ce trebuie să fie 1 (încă nestabilită precis).

Istoric. Este un element descoperit în anul 1936 de către distinsul nostru savant, d-l prof. Horia Hulubei, Rector al Universității din București, prin metoda spectroscopică X (a se vedea la „metode“).

Dânsul introduce substanța de analizat într'un tub de raze X (a cărui linii spectrale X erau cercetate înainte de introducerea substanței de analizat și apoi se determinau liniile normale albe și negre al cristalului, ce produce interferența razelor X, deci spectrul).

Pentru o mai mare siguranță, d-l prof. Horia Hulubei, obișnuiește să fotografieze spectrele elementelor apropiate, având astfel posibilitatea de a-l compara cu spectrele X a celorlalte elemente.

Dânsul îl prepară din 10,15 kgr. polucită, când îi găsește raze de valoare 1028 ± 1 unități X și $87 L \beta_2$ de 850 u.X., (după comunicarea făcută Acad. Rom. de științe la 2 Febr. 1940) și pe cari raze d-l C. V. Gheorghiu le dă 1032 și 1043 u.x. din spectrul $L \alpha$ și $87 L \alpha_2$ (Rev. șt. V. Adamachi nr. 2 din 1936).

Moldaviul a fost preparat — după cum am spus — din polucită (silicat dublu de cesiu și aluminu $(SiO_2)_9 Al_4 Cs_4 H_2$ și s'a mai găsit și în alte minereuri ca: plechblende, sodite, o autenito-columbită din Bavaria, dar nu s'a găsit în berile, lepidolite și săruri comerciale de rubidiu și cesiu.

D-l prof. Horia Hulubei își încheie comunicarea făcută Academiei dela Paris, cu minunatele cuvinte: „Pour cet element 87 j'ai proposé le nom de Moldavium (Ml) en hommage à la Moldavie, pro-

vence roumaine marche avancée vers l'Est de la latinité" și oare ar putea să existe astăzi o frază de o mai puternică actualitate?

Bibliografie: 40 (întreg); 58 nr. 4 din Aprilie 1942, p. 150, Moldaviul de R. C.; 71 nr. 2 din Apr.—Iul. 1936, p. 106, Elementul 87 Moldaviul, semnat de C. V. Gheorghiu, nr. 4 din Oct.—Dec. 1939, p. 199, Moldaviul, notă prezentată de N. Al. Florescu, nr. 1—2 din Ian.—Iun. 1940, p. 67, Profesorul Horia Hulubei, membru al Inst. Franței, notă semnată de N. Al. F. și nr. 4 din Oct.—Dec. 1940, p. 170. Structura materiei și Radioactivitate de Prof. C. G. Bedreag.

Elementul de număr atomic 88.

R A D I U L, Ra.

gr. at. 226,05.

Structură atomică. Acest element este constituit din mai multe varietăți de atomi, cari au acelaș număr de protoni 88, dar a căror număr de neutroni variază. Astfel avem izotopul AcX, care are 135 neutroni și are greutatea atomică 216 și izotopul RaA, care are 134 neutroni și greutatea atom. 218 (aceste două varietăți sunt trecute în Bibl. 83 p. 66 la radon, dar eu le-am trecut la radium deoarece, ambele aceste varietăți au 88 protoni), apoi Ra care are greutatea atomică 226, deci are 138 neutroni, cel care are greut. at. 228, deci are 140 neutroni, nu este altcineva decât MsTh_1 și izotopul ce are 141 neutroni și greutatea atomică 229.

În jurul nucleului acestui element se găsesc — efectuând o mișcare pe mai multe orbite — 88 electroni planetari aranjați în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe sfera a doua, 18 pe a treia,

32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea și 2 pe sfera exterioară, care-i dau și valența II.

Istoric. După ce Bequerel aflase radioactivitatea uraniului și a thoriului (1896), Maria Curie-Skladowska, întreprinde o serie de cercetări, spre a vedea dacă nu mai sunt și alte elemente cari să aibă aceste proprietăți (adică să fie radioactive). Și deodată surpriză: radioactivitatea nu mai depinde de cantitatea de uraniu sau thoriu, lucru care-o duce la presupunerea că există un alt element care are proprietățile radioactive în cea mai mare măsură.

Primul progres în descoperirea radiului se face în 1898 (12 Aprilie), când Maria Curie anunță, printr-o notă prezentată de profesorul Lippman, existența unui element nou cu foarte puternice proprietăți radioactive.

Acum amândouă geniile: Maria și Pierre Curie, soț și soție, se unesc în lupta lor, însă în loc de elementul bănuț, ei descoperă un alt element: poloniul.

La 26 Decembrie 1898, însă, ei fac cea mai importantă comunicare: existența în plechblendă a unui nou element radioactiv și radiochimic afară de poloniu și pe care-l botează radiu.

În 1902, după 45 luni dela comunicarea de mai sus, Maria Curie reușește să prepare un decigram de radiu pur, căruia-i măsoară și greutatea atomică, ce o găsește 225.

În 1910 îl prepară pur prin electroliza clorurii de radiu.

Stare naturală. Regiuni producătoare. Radiul se găsește, în unele minereuri, în cantitate mică și se extrage mai ales din plechblendă, un minereu

de uran ce conține și multe alte elemente. O tonă de plechbendă, însă, deabia cuprinde câteva centigrame de radiu.

Țările producătoare sunt, în ordinea producției: Colorado, zăcămintele din Katanga de sus (Congo Belgian), Canada (Echo-Bay) și Ioachimstahl. Mai nou s'au mai găsit zăcămintele ce vor putea fi exploatate în Brazilia, Rusia, Mexic, Ceylon, etc.

Se găsește puțin și în 1937 nu existau decât numai 850 gr. radiu, însă proviziile de azi au trecut peste 1 kgr.

Proprietăți. Importanță. Importanță radioactivă. Radiul pur are o strălucire alb-argintie, dar în aer se'nnegrește repede. Descompune ușor — tot ca și sodiul și potasiul — apa își are punctul de topire 760° .

Spectroscopic a fost studiat de Demarcay, care i-a găsit ca linie caracteristică cea de $3814,7 \text{ \AA}$.

El produce fluorescența diferitelor substanțe și astfel se poate ușor deosebi un diamant adevărat de o imitație, făcută din sticlă sau dintr'o altă substanță.

Radiul poate să-și transmită proprietățile sale și altor corpuri cari stau pe lângă el și impresionează — chiar și în cutie — o placă fotografică.

El ionizează aerul și descarcă un electroscope încărcat și pentru această operație este destulă (suficientă) o cantitate de a zecemilioana parte dintr'un gram de radiu.

Are puternice acțiuni fiziologice, astfel, pielea este distrusă sub influența radiațiunilor emise de el, microorganismele sunt oprite în dezvoltarea lor

și uneori chiar omorite, din care cauză, el a fost întrebuințat, cu absolut succes, în tratarea diferitelor boale și mai ales a cancerului și apoi a mai fost aplicat cu rezultate satisfăcătoare în tratarea boalelor gynecologice.

El se poate transforma în alte elemente (d. ex. în Em.), când emite 134 calorii/oră și cam 34 miliarde de particole λ (gamma).

Un gram de raniu se transformă în întregime, emițând 37 miliarde calorii.

Perioada (timpul de înjumătățire) T a raniului este de aprox. 1580—1600 ani.

Însă, raniul și-a câștigat cel mai mare merit prin faptul că el a deschis ochii savanților asupra unor proprietăți necunoscute ale materiei și-a dat naștere unei noi științe: Radioactivitatea (a se vedea la începutul volumului, în partea I).

S'a observat apoi că o plantă care are 400 gr. săruri ce conțin raniu, crește aproape de 2 ori mai mare decât una care n'are aceste săruri.

Proprietățile lui de a ioniza aerul și a descărca și influența anumite aparate electrice au fost descoperite de savantul nostru d-l prof. Hurmuzescu, împreună cu francezul Benoist

Bibliografie: 16 vol. III p. 645; 26 p. 186; 40 p. 10; 43 p. 180; 51 p. 4; 57 vol. I p. 38 și 48; 69 p. 139; 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1938, p. 175, N. Calinicencu: Prețul raniului; 84 p. 98 (spectru); 89 nr. 28 din Iulie 1923, p. 1116, Relatarea lui M. Strauss (Nürnberg), asupra articolului lui S. Tonsey Radium therapy in certain gynecological conditions (New-York, med. journ. CXVI, 13, 1922, Iulie 5, acelaș autor p. 1117, relatarea asupra articolului din (New-York, med. journ. CXVI, 13, 1922, Iulie 5) a lui Th. Cheway, The use of radium in gynecology.

A C T I N I U L, Ac.

gr. at. 227.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 89 protoni și un număr de: 138 neutroni, când are greutatea atomică 227, sau 139 neutroni, când greutatea atomică îi este 228 și este numit $MsTh_2$ (mezotoriu 2), apoi mai poate avea și 140 neutroni, în care caz greutatea atomică îi este 229.

În Bibl. 83 p. 66 tot la acest element sunt trecute și varietățile ce au 137 neutr. (gr. at. 227) și 138 neutr. (gr. at. 228), însă noi nu le amintim aici, deoarece acești izotopi au 90 electroni, așa că le vom specifica la elementul ce are acest număr atomic.

În jurul acestui nucleu se găsesc — antrenați într-o mișcare, pe mai multe orbite — 89 electroni planetari, distribuiți în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea și pe cea exterioară 3, care-i dau și valența III.

Istoric. Este un element radioactiv, descoperit de Debierne în 1899.

Stare naturală. Se găsește în natură în cantități extrem de mici, așa că, din această cauză, nici nu poate fi studiat direct.

Proprietăți. Caracteristici. Actiniul are greutatea atomică 227 și perioada (timpul necesar unui element radioactiv pentru a se înjumătăți prin emiteri de particule) $T = 13,5$ ani și se obține prin desintegrarea protoactiniului (elem. de nr. at. 91) și la rândul lui — prin emiteri de particule α

(alfa) — el trece în elementul de număr atomic 87, moldaviu, apoi — prin emiterie de raze β (beta) în AcK de gr. at. 223, care tot prin emiterie de raze β (beta), trece în actiniu X cu perioada 11,2 zile, apoi își continua drumul în Actiniu A,B,C,C" și ajunge la plumbul de actiniu, care după cercetările d-șoarei D-r Ștefania Mărăcineanu ar fi și el radioactiv, transformându-se la rândul lui în aur și mercur (a se vedea la plumb).

Bibliografie: 39 p. 403; 40 p. 10 și 50 p. 40 tablou 2.

Elementul de număr atomic 90.

T H O R I U L, Th.

gr. at. 232,12.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 90 protoni, pe lângă care mai poate avea un număr de: 137 neutroni, când are greutatea atomică 227 și poartă numele de RaAc (radu din actiniu), sau poate avea 138 neutroni, când greutatea atomică îi este de 228 și poartă numele de AcTh (actiniu din thoriu), 140 neutroni, când greutatea atomică îi este 230 și poartă numele de Ioni cu simbolul Io, apoi varietatea nesigură care are 141 neutroni și greutate atomică 231 și care poartă simbolul UY (uraniu Y), apoi izotopul care constituie 100% a thoriului din natură și care are 142 neutroni, deci o greutate atomică de 232, izotopul care are 143 neutroni și greutatea atomică 233 și în sfârșit izotopul care are 144 neutroni și greutatea atomică 234.

În jurul acestui nucleu se găsesc, într-o mișcare ordonată, 90 electroni distribuiți în felul următor:

2 pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea și 4 pe a șaptea, adică pe cea exterioară, care-i dau și valența IV.

Istoric. Este un metal radioactiv descoperit de Berzelius în 1828 și își poartă numele dela zeul german Thor.

Stare naturală. În natură se găsește în thorită SiO_4Th , gadolinită, $\text{SiO}_4\text{Be}(\text{Y}, \text{Ce}, \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Th}, \text{O})_2\text{Fe}$, $(\text{Ce}, \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Th})$ și în colombite, cari însă sunt mult mai rare.

Se găsește apoi în piatra prețioasă zircon și'n general în minereurile elementului zirconiu.

Proprietăți. Caracteristici. Ca metal, este alb-strălucitor cu nuanțe de gris, are densitatea 16 și temperatura de topire 1700^0 sau 1725^0 .

Liniile spectrale, care-l caracterizează sunt: 3290,6; 3300,5 și 3538,8 din spectrul invizibil ultra-violet, apoi 4381,9; 4391,1; 4863,2 și 4919,8 din spectrul vizibil albastru.

Importanță. Atât singur, cât și în aliaje cu argintul, el este întrebuințat în industria electrică pentru confecționarea contactelor de înaltă precizie.

Importanță radioactivă. Thoriul este un element care stă la'nceputul unei familii de elemente radioactive, care familie îi poartă numele (familia thoriului). El are perioada $1,3 \times 10^{10}$ ani, deci 1,3 înmulțit cu 1 urmat de 10 zeruri. Prin emiterie de raze α (alfa), el trece în mesothoriu I, care are perioada 6,7 ani, apoi prin emiterie de raze β (beta) trece în mezothoriu II cu perioada $T = 6,13$ ore și apoi în rادیu thoriu cu $T = 1,9$ ani și urmează apoi alte vreo 8 elemente de tranziție ca $(\text{ThX}, \text{Th} \dots \text{ThC}, \text{ThC}')$, pentru a ajunge la produsul

ThD care nu este altcineva decât plumbul de thoriu.

Bibliografie: 16 vol. IV p. 426; 24 p. 407; 39 p. 459; 50 p. 40, tablou II; 69 p. 139; 83 p. 35; 84 p. 524; 90 nr. 32 din 1942, pag. 503: Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 91.

PROTOACTINIUL, Pa sau BREVIUM.

gr. at. 231.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 91 protoni și 140 neutroni, în care caz are o greutate atomică de 231 (simbol Pa), sau mai poate avea 143 neutroni, deci o greutate atomică de 234, în care caz dă naștere la două varietăți, cari sunt notate cu UZ (uraniu Z) și UX₂ (uraniu X,2) și cari nu diferă între ele decât prin perioada lor radioactivă.

În jurul acestui nucleu se învârt pe mai multe orbite 91 electroni, orându-iți în felul următor: 2 pe pătura interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea și restul de cinci, pe cea exterioară, care ar trebui să-i dea valența V, însă care încă nu este pe deplin precizată.

Istoric. Protoactiniul sau cum mai este numit, breviu, a fost descoperit de Soddy în anul de graniță între secole: 1900.

Proprietăți. El ia naștere prin desintegrarea uraniului Y de gr. at. 231 prin pierdere de electroni (raze β (beta)).

Perioada lui este de 32.000 ani, adică de $3,2 \times 10^4$ ani. Prin emiterie de raze α (alfa) el trece în actiniu.

Bibliografie. 50 p. 40.

Elementul de număr atomic 92.

U R A N I U L, U.

gr. at. 238,07.

Structură atomică. Nucleul acestui element de nr. at. 92 are 92 protoni și un număr de 142 neutroni, în care caz are greutatea atomică 234 și se găsește în proporție de 0,006% (în thoriul obișnuit), sau poate avea 143 neutroni, în care caz are greutatea atomică 235 și se găsește în proporție de 0,70% sau poate avea 146 neutroni, când greutatea atomică îi este 238 și se găsește în proporție de 99,2744% și în sfârșit se mai vorbește de o varietate, care ar avea 147 neutroni și o greutate atomică de 239.

În jurul acestui nucleu se învârt pe mai multe orbite 92 electroni planetari, aranjați în felul următor: 2 pe orbita interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea și 6 pe cea exterioară, cari-i dau și valența ce poate fi IV, VI, sau uneori și III.

Istoric. Acest element a fost descoperit de către Klaproth în 1789.

Stare naturală. Se găsește — în stare combinată — în minereuri, dintre cari mai importante sunt: plechblenda (se găsește la Ioachimstahl) cu formula U_3O_8 , uranită $(PO_4)Cu(UO_2)_2$, care cristalizează cu 8 mol. de H_2O în regiunile din nord Ca-

rolina și apoi în carnotită sub formă de UO_3 în fosfați, carbonați, arseniați, în fosfatul dublu de uraniu și calciu și în cleveită (Norvegia), de unde se și extrage mai mult.

Proprietăți. Caracteristici. Are densitatea 18,7, deci este un metal greu și are înfățișarea fierului.

Oxidează în aer acoperindu-se cu un strat galben de oxid de uraniu.

Temperatura lui de topire este foarte ridicată (2500°) și este folosit de catalizator în sinteza amoniacului și în industria sticlei și porțelanului pentru colorarea lor într-o nuanță galbenă, sau verde fluorescentă și colorează porțelanul — la temperaturi ridicate — în maro-închis, aproape negru.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 4241,7 din albastru; 5027,8 din verde; 5492 și 5527,8 din galben; 5915,4 și 6449,2 din portocaliu.

Importanță fiziologică. Iosif Hoffmann, în urma unor cercetări făcute în apa râului Marsch, este de părere că această apă conține o cantitate de cam 10^{-6} gr. uran la litru.

O parte din acest uran este luat de algele ce cresc în această apă, deoarece în cenușa lor s'au găsit cantități aproape fixe de uran.

Concluzia este că uraniul — otrăvitor în mod obișnuit — în cantități mici, nu numai că nu este vătămător, dar este chiar necesar acestor alge, care-l adună în substanțele lor de rezervă și chiar și unor mici peștișori cari consumă aceste plante.

Importanță radioactivă. Din uraniu derivă o familie întreagă de elemente radioactive. El are perioada $4,54 \times 10^9$ ani și trece, prin pierdere de particole α (alfa) în uraniu X cu perioada 24,5 zile, apoi trecând prin vreo 14 elemente intermediare ajunge

la RaG, care este plumbul de uraniu (a se vedea la plumb).

Radioactivitatea lui artificială. Profesorul Otto Harn dela Institutul Keiser Wilhelm dela Berlin, a observat prin 1940 că dacă supunem uraniul bombardării cu raze de neutroni, atunci atomul lui se rupe în două părți aproape egale, pe lângă cari nu mai rămân decât niște resturi: neutronii.

Energia ce se desvoltă cu ocazia acestei ruperi este cam de 200 milioane electroni-volți, deoarece electronii ce rămân și mai departe lângă nucleu spre a-i neutraliza sarcinile nu mai au decât cam $1/40$ electroni-volți energie, dar cari pot fi din nou întrebuințați pentru a lovi nucleul.

Energia această enormă, dacă ar fi folosită în motoare special construite, împreună cu cadmiu (spre a nu exploda) s'ar putea rezolva problema călătoriilor în lună și celelalte planete, căci acest drum l-am putea face cu o cantitate de combustibil alimentator al motorului (uraniu) ce ne-ar încape într'un buzunar.

Relativ la acest punct al călătoriilor interplanetare însă, să nu ne facem iluzii, căci legile fiziologice ne opresc dela aceasta. Intr'adevăr, se știe că un corp și corpul nostru prin urmare — cu cât se depărtează de centrul pământului, pierde din greutatea lui și astfel, la o distanță — nu prea mare, — sângele va deveni atât de ușor încât nu va mai curge prin capilare, circulația va fi oprită și în aceste împrejurări moartea este absolut inevitabilă.

Viitorul acestei aplicații a uranului este exorbitant de promițător... însă aici pe pământ.

Bibliografie: 5 anul 8 nr. 142—143 din 1941, p. 7, Uraniul combustibilul care va alimenta motorul mașinei interplanetară; 16 vol. IV p. 531; 24 p. 407; 50 p. 39 și tabl. II; 56 p. 118; 63 p. 300 și 591; 69 p. 139; 71 nr. 1 din Ian.—Mart. 1942, p. 81, Prezența uraniului în sânge de V. Cuculescu.

Elementul de număr atomic 93.

SEQUANIUL, Sq.

gr. at. nestabilă.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 93 protoni și 146 neutroni, ceea ce înseamnă că are o greutate atomică 239. Nu am dat-o această greutate și sub titlu, deoarece nu se știe încă absolut sigur dacă există numai această varietate, căci este mai mult decât posibil să existe și alte varietăți (izotopi) cu un număr mai mare sau mai mic de neutroni, în acest caz greut. atom. a elementului fiind cu totul alta.

În jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 93 electroni dispuși — cred — în felul următor: 2 pe prima pătură, 8 pe a doua, 18 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea și 7 pe cea exterioară, care ar trebui să-i dea valența VII (încă neprecizată).

Istoric. Proprietăți. În anul 1939, d-l prof. Horia Hulubei și D-șoara Cauchois, comunică Academiei de Științe din Paris, că au găsit un element, care după legea lui Moessey, corespunde celui de număr atomic 93 și pe care dânsii-l găsesc în diferite minereuri ca: tantalite, monazite, etc.

Acest element a pus probleme noi în știință și s'au născut vii discuții între partizanii tablou-

lui cu Mendelejeff, cu un număr fix (92) de elemente și între cei ce susțin posibilitatea existenței atomilor cu un număr de protoni, superior lui 92.

Prin calcule și conform legii mai sus amintite este însă exclusă orice eroare și deci urmează că elementul descoperit are numărul atomic 93.

Bibliografie: 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1940, p. 170, Prof. C. G. Bedreag: Structura materiei și radioactivitate.

Elementul de număr atomic 94 (sau superior).

.....

gr. at. nestabilită.

Structură atomică. Dacă într'adevăr acest nucleu este format dintr'o singură varietate, care are pe lângă cei 94 protoni, 135 neutroni, atunci greutatea lui atomică este 239 și am putea s'o trecem în frunte, sub titlu, însă deoarece nu știm nimic despre existența sau inexistența unor izotopi, ne mulțumim să amintim numai această varietate care are 135 neutroni și gr. at. 239 (dacă numărul lui atomic este 94).

În jurul nucleului acestui element se'nvârt pe mai multe orbite, 94 electroni planetari în felul următor: 2 pe pătura interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea, iar despre cei 8 cari mai rămân nu știm precis cum sunt aranjați și cum îi dau valența, deoarece aceasta poate fi — din cauza celor 8 electroni exteriori — VIII (ca la rutheniu și osmiu) în care caz se poate combina cu alte elemente, sau ar putea să-și formeze un „octet“, adică o

sferă saturată, în care caz valența i-ar fi 0 și ar fi un element absolut inactiv și nobil (ca și gazele zerovalente) și nu s'ar putea combina nici într'un fel cu alte elemente.

Istoric. Proprietăți. F. Fermi, F. Rasetti și O. D'Agustino, bombardând prin neutroni uraniul, acesta emite radiațiuni β (beta) de diferite perioade.

Cel de perioadă 13 minute este antrenat într'un precipitat de bioxid de mangan (într'un mediu acid).

El este deosebit de uraniu, thoriu, radium, plumb și celelalte elemente apropiate și nu poate să fie decât elementul de număr atomic 94 (sau vreunul superior).

Care este din aceste elemente și care-i sunt proprietățile, rămâne să ne răspundă și să ne clarifice viitorul.

Bibliografie; 17 nr. 2—3 din Iunie—Septembrie 1935, p. 117 notă semnată C. V. Gh. cu titlul: Pot să existe elemente cu număr atomic superior lui 92 (uraniu).

A N E X Ă.

Prețul actual a unor metale (a se observa: este luat în moneda și măsurile țării respective).

1. Prețul elementului de nr. at. 13 (ALUMINIUL):

Berlin — pur 99% 1,32 Rm./kgr., când e în bare și 1,27 Rm./kgr., brut.

Hamburg — idem.

New-York — 15 cents/lb.

Londra — 1st./tona lungă ¹⁾.

2. Prețul elementului de nr. atomic 24 (CROMUL):

Londra — Minereu (de India) cu 48% Cr. 165—175 1st./tona lungă.

3. Prețul elementului de nr. atomic 28 (NICHELUL):

New-York — electrolitic, 35 cents/lb.

Londra — 190—195 1st./tona lungă.

4. Prețul elementului de nr. at. 29 (CUPRUL):

Berlin — electrolitic (din Hamburg, Bremen, Rotterdam) 0,74 Rm./kgr.

Hamburg — electrolitic 0,6825—0,5850/kgr.

New-York — electrolitic 11,75 cents/lb. cel importat 11,25 cents/lb.

Londra — 62 1st./tona lungă.

5. Prețul elementului de nr. atomic 30 (ZINCUL):

Hamburg — brut (de uzină) 0,2110 Rm./kgr.

New-York — 8,25 cents/lb.

Londra — 25 1st./tona lungă.

6. Prețul elementului de nr. at. 47 (ARGINTUL):

Berlin — 100% Ag — 35,50—38,50 Rm./kgr.

Hamburg — idem.

1) 1 tonă lungă = 1016 kgr.

New-York — 1,035 cents/uncie ²⁾.

7. Prețul elementului de nr. at. 50 (COSITORUL):

Hamburg — 3,10 Rm./kgr.

New-York — Marca „Straits“ 52 cents/lb.

Londra — Marca „Standard“ 275 lst./tona lungă.

8. Prețul elementului de nr. atomic 51 (STIBIU):

Londra — 99% Sb 120 lst./tona lungă — 70%

Sb 100 lst./tona lungă.

9. Prețul elementului de nr. atomic 74 (WOLFRAM):

Londra — minereu cu 1% W(Tg) 55 schi./tona lungă.

10. Prețul elementului de nr. atomic 78 (PLATINA):

New-York — 34,50 dolari/uncia.

11. Elementul de număr atomic 79 (AURUL):

New-York — 35 dolari/uncie.

Londra /168 schillingi/uncie.

12. Elementul de număr atomic 82 (PLUMBUL):

New-York — Soft Foreign. 650 cents/lb.

Londra — 25 lst./tona lungă.

Bibliografie: 94, nr. 8908, p. 1 din 8 Ianuarie 1943 — Târgul internațional de materii prime (pozițiunea piețelor în raport cu acțiunea de război. Evoluția cursurilor la principalele produse.

2) 1 uncie = 31 gr.

BIBLIOGRAFIE.

1. Agenda Chimistului 1939—40, (Ed. Cartea Românească, București).
2. Eugen Angelescu (prof. la Fac. de Științe) — Introducere în chimia fizică. (Fund. Reg. pt. Lit. și Artă Buc. 1940).
3. Angewandte Chemie (Revista Chimistilor germani), Berlin.
4. Auf guter Fahrt (al 6-lea almanach), München, 1940.
5. Aviachim (Rev. Aviației și a Chimiei), București.
6. Dr. S. Bainglass (prof. sec.) Bibl. pt. toți nr. 1991—92, Buc. Filmul sonor.
7. Dr. S. Bainglass Razele X, Bibl. pt. toți nr. 1177—78, Buc.
8. Dr. S. Bainglass, Telegrafia fără fir și Radiofonia nr. 1157—58, București.
9. V. I. Bălțatu — Radio A. B. C. (stud. Radio-Inginerie T. I. G. B.) 1941, București.
10. Axente Sever Banciu — Aluminiul-Metalul viitorului (articol).
11. A. Berget — Viața și moartea globului (trad. de Ing. Ion C. Fundățeanu), București, 1938.
12. Bollettino Chimico farmaceutico, Milano.
13. Botez N. N. — Electroliza și Electrochimia „Cunoșt. folositoare” nr. 38, seria A.
14. C. Gh. Brădățeanu — Electricitatea atmosferică C. fol. seria A, 21.
15. C. Gh. Brădățeanu — Lecturii științifice I, Cugetarea, București.
16. Der neue Brochhaus (4 vol.) Leipzig, 1938.
17. Buletinul laboratoarelor, editat de Cartea Românească, București.
18. Dr. D. Buttescu — Chimie (pt. a IV sec.), 1935, Buc.
19. Casetti I. (inginer), Noțiuni de electricitate C. Fol. seria A, 39.
20. Die Chemmische Fabrik (partea B. Rev. Chimistilor germani), Berlin.
21. Die Chemische Industrie (editată de asociația chimistilor industriali), Editura Chimică, Berlin.
22. Alex. Cișmar — Razele X, C. Fol. seria A, nr. 18, Buc.
23. P. Condiescu — Electricitatea industrială, București.
24. Nic. P. Constantinescu (inginer) — Enciclopedia invențiilor tehnice, vol. I (1939) și vol. II (1942), Fund. Reg. Buc.

25. D. D. Costeanu — Intre știință și industrie, 1922, Cernăuți.
26. Eva Curie — Doamna Curie (trad. de Al. Iacobescu), 1940, Buc.
27. Prof. Dr. N. T. Deleanu — Migrația negativă a substanțelor azotoase din frunze și cheștiunea acumulării lor în tulpină sau rădăcină, 1933, Mem. Secț. șt. a Academiei Române.
28. N. T. Deleanu și C. Bordeianu — Studiu asupra rolului și funcțiunii substanțelor minerale și organice în viața plantei II, 1933, Mem. Secț. științifice ale Academiei Române.
29. Prof. Dr. N. T. Deleanu și Dr. M. I. Andreescu — Studiu chimic asupra rolului substanțelor minerale și organice în cursul vieții plantelor, 1931, Memoriile Secțiunii științifice ale Academiei Române.
30. Deutsches Aerzteblatt (Rev. Asociației medicilor germani), Berlin-Potsdam.
31. G. A. Dima și Augustin Roth — Carte de lucrări practice de fizică și chimie. Partea I, Fizica, Buc. 1936.
32. Idem Partea a doua Chimia, Buc. 1936.
33. Petru Dumitrașcu (inginer), Manual de turnătorie, 1939, București.
34. Pârvu Dumitrescu, Aparate și instalațiuni electrice și telefonice în uz, 1925, București.
35. G. A. Florea (prof.), Fabricarea sticlei, C. Fol. seria D, nr. 24.
36. C. V. Gheorghiu — Câte se scot din cărbune, C. Fol. seria D, nr. 17.
36. Ștefan Georgescu, ing. — Minunata poveste a electronului, Cartea Românească, București, 1940.
38. Mircea Herovanu — Călătorie în Univers, 1937, Buc.
39. A. F. Holleman (prof. la Univ. din Amsterdam), Traité de Chimie Inorganique, 1924, Paris.
40. Horia Hulubei (Prof. univ.) — Asupra elementului de număr atomic 87, 1940, Mem. secț. științifice ale Academiei Române.
41. Al. Gh. Ionescu (Dr. în științe fizice) — Curs de Fizică generală pentru uzul elevilor școalei de ofițeri de geniu An. II, 1935.
42. Stel. C. Ionescu — Din istoricul electricității, C. foloșitoare, seria A, nr. 25.

66. Traian I. Popp — Lecțiuni de astronomia (VII sec.) 1929, București.
67. Dr. Francisc Popescu — Arma chimică și bacteriologică (Fizio-patologia, terapeutică și protecția la cal), 1937, București.
68. Prof. Dr. Ion Popescu-Voitești — Elemente de geologie, ed. II 1924, Cluj.
69. Dr. Dan Rădulescu (prof. Univ.), Dr. Alex. Borza (prof. Univ.) și M. Demetrescu (prof.) — Repetitorium de chimie, (Elemente de chimie organică și anorganică) Craiova.
70. Radio România (Rev. ofic. a soc. Române de radiodifuziune), București.
71. Revista științifică „V. Adamachi” Iași.
72. E. Roller et. H. Pricks — Recueil d'experiences sur les oscillations electriques, 1932 Berlin W 8.
73. Science et monde (Rev.).
74. Șerban I. (ing.) — Invențiuni și inventatori Buc.
75. Signal (Rev. ediția rom. și germană), Berlin.
76. I. Simionescu (prof. Univ.) — Cărbunele de pământ, 1932.
77. I. Simionescu — Circulația materiei C. fol. seria A, nr.
78. I. Simionescu — Tratat de geologie 1927, București.
79. Dr. A. Steopoe — Chimia solidelor 1940, București.
80. Emil Țeposu și Valeriu Pușcariu — România balneară și turistică, 1932, București.
81. Radu Țițeica — Spectroscopie, din Monografiile științifice (II) ale Academiei Române 1939, București.
82. Tolnai Világlexikona, vol. IV. 1913, Budapesta.
83. Er. Toporescu — Structura atomului (noțiuni) 1940, Buc.
84. F. P. Treadwell (prof. la școala politehnică din Zürich) vol. I. Analise Qualitative din Manuel de Chimie Analytique, ediția din 1925, revăzută de Marcel Boll. Paris.
85. Dr. Al. Saabner-Tuduri — Apele minerale și stațiunile climaterice din România, ediția II-a 1906, București.
86. Albert Turpain — Leçons élémentaires de Physique 1922, Paris (studiat vol. II).
87. Aurel I. Velculescu — Laboratorul de Chimie 1927, Buc.
88. M. Zapan (Căpitan, Dr. în chimie) — Gazele otrăvitoare întrebuințate în războiu, C. fol. seria D. Nr. 25, București.
89. Zentralblatt für Chirurgie Leipzig.
90. Ziarul științelor și al călătoriilor, București.
91. Ziarul Viața, București.

C U P R I N S U L.

	<u>Pag.</u>
Prefața	5
Idei călăuzitoare	7

Partea I.

Tabloul lui Mendelejeff	12
Observații	15
Introducere necesară	17
Metode (electroliza, dielcometrică, spectroscopică și spectroscopică X)	28

Partea II.

Elementul de număr atomic		
1	(Hidrogenul)	37
2	(Heliul)	48
3	(Lithiul)	51
4	(Beriliul sau Gluciniul)	53
5	(Borul)	56
6	(Carbonul)	59
7	(Azotul sau Nitrogenul)	68
8	(Oxigenul)	77
8	(Ozonul)	86
9	(Fluorul)	89
10	(Neonul)	91
11	(Natriul sau Sodiul)	92
12	(Magneziul)	95
13	(Aluminiul)	99
14	(Siliciul)	107
15	(Fosforul)	110
16	(Sulfur)	115
17	(Clorul)	121
18	(Argonul)	126

					Pag.
Elementul	de	număr	atomic	19 (Potasiul sau Kaliul)	128
"	"	"	"	20 (Calciul)	131
"	"	"	"	21 (Scandiul)	134
"	"	"	"	22 (Titanul)	135
"	"	"	"	23 (Vanadiul)	137
"	"	"	"	24 (Cromul)	139
"	"	"	"	25 (Manganul)	141
"	"	"	"	26 (Fierul)	143
"	"	"	"	27 (Cobaltul)	150
"	"	"	"	28 (Nichelul)	152
"	"	"	"	29 (Cuprul)	155
"	"	"	"	30 (Zincul)	161
"	"	"	"	31 (Galiul)	165
"	"	"	"	32 (Germaniul)	167
"	"	"	"	33 (Arsenul)	168
"	"	"	"	34 (Seleniul)	169
"	"	"	"	35. (Bromul)	177
"	"	"	"	36 (Kriptonul)	179
"	"	"	"	37 (Rubidiul)	180
"	"	"	"	38 (Stronțitul)	182
"	"	"	"	39 (Ytriul)	184
"	"	"	"	40 (Zirconiul)	185
"	"	"	"	41 (Niobiul sau Colombiul)	187
"	"	"	"	42 (Molybdenul)	188
"	"	"	"	43 (Mazuriul)	189
"	"	"	"	44 (Rutheniul)	190
"	"	"	"	45 (Rhodiul)	192
"	"	"	"	46 (Paladiul)	194
"	"	"	"	47 (Argintul)	197
"	"	"	"	48 (Cadmiul)	201
"	"	"	"	49 (Indiul)	204
"	"	"	"	50 (Staniul sau Cositorul)	205
"	"	"	"	51 (Stibiul sau Antimoniul)	208
"	"	"	"	52 (Tellurul)	210
"	"	"	"	53 (Iodul)	212
"	"	"	"	54 (Xenonul)	215
"	"	"	"	55 (Cesiul)	217
"	"	"	"	56 (Bariul)	218

Elementul	de	număr	atomic		Pag.
"	"	"	"	57 (Lantanul)	221
"	"	"	"	58 (Ceriul)	222
"	"	"	"	59 (Praseodymul)	223
"	"	"	"	61 (Iliul, Iliniul sau Florențiul)	226
"	"	"	"	60 (Neodymul)	224
"	"	"	"	62 (Samariumul)	227
"	"	"	"	63 (Europiumul)	228
"	"	"	"	64 (Gadoliniumul)	229
"	"	"	"	65 (Terbiul)	230
"	"	"	"	66 (Dysprosiumul)	231
"	"	"	"	67 (Holmiul)	233
"	"	"	"	68 (Erbiumul)	234
"	"	"	"	69 (Tuliumul)	235
"	"	"	"	70 (Ytterbiul sau Neoytterbiul)	236
"	"	"	"	71 (Lutețiu)	238
"	"	"	"	72 (Hafniu sau Celțiu)	239
"	"	"	"	73 (Tantalul)	240
"	"	"	"	74 (Tungstenul sau Wolframul)	242
"	"	"	"	75 (Rheniu)	244
"	"	"	"	76 (Osmiu)	246
"	"	"	"	77 (Iridiu)	249
"	"	"	"	78 (Platina)	250
"	"	"	"	79 (Aur)	255
"	"	"	"	80 (Mercurul sau Hydrargyru)	262
"	"	"	"	81 (Thaliu)	267
"	"	"	"	82 (Plumb)	269
"	"	"	"	83 (Bismut)	277
"	"	"	"	84 (Poloni)	279
"	"	"	"	85 (Helvețiu)	281
"	"	"	"	86 (Emanția, Radonul sau Nitonul)	283
"	"	"	"	87 (Moldaviu)	284
"	"	"	"	88 (Radiu)	286
"	"	"	"	89 (Actiniu)	290
"	"	"	"	90 (Thoriu)	291
"	"	"	"	91 (Protoactiniu sau Bre- viumul)	293
"	"	"	"	92 (Uraniu)	294

	<u>Pag.</u>
Elementul de număr atomic 93 (Sequaniul)	297
" " " " 94 (.)	298
Anexa	300
Bibliografia	302
Cuprinsul	307
Indicele alfabetic	311

INDEX ALFABETIC.

(Pe capitole).

		Pag.
Actiniul	(Elementul de număr atomic 89)	290
Alabamina	" " " " 85)	281
Aluminiul	" " " " 13)	99
Anexa		300
Antimoniul	(Elementul de număr atomic 51)	208
Argintul	" " " " 47)	197
Argonul	" " " " 18)	126
Arsenul	" " " " 33)	168
Aurul	" " " " 79)	255
Azotul	" " " " 7)	68
Bariul	" " " " 56)	218
Beriliul	" " " " 4)	53
Bibliografia generală		302
Bismutul	(Elementul de număr atomic 83)	277
Borul	" " " " 5)	56
Breviul	" " " " 91)	293
Bromul	" " " " 35)	177
Cadmiul	" " " " 48)	201
Calciul	" " " " 20)	131
Carbonul	" " " " 6)	59
Ceriul	" " " " 58)	222
Cesiul	" " " " 55)	217
Clorul	" " " " 17)	121
Cobaltul	" " " " 27)	150
Colombiul	" " " " 41)	187
Cromul	" " " " 24)	139
Cuprinsul		307
Cuprul	(Elementul de număr atomic 29)	155
Dysprosiul	" " " " 66)	231
Emanatja	" " " " 86)	283
Erbiul	" " " " 68)	234

		Pag.
Europiul	(Elementul de număr atomic 63)	228
Ferul	" " " " 26)	143
Florențiul	" " " " 61)	226
Fluorul	" " " " 9)	89
Fosforul	" " " " 15)	110
Gadolinul	" " " " 64)	229
Galiul	" " " " 31)	165
Germaniul	" " " " 32)	167
Gluciniul	" " " " 4)	53
Hafniul	" " " " 72)	239
Heliul	" " " " 2)	48
Helvețiul	" " " " 85)	281
Hidrogenul	" " " " 1)	37
Holmiul	" " " " 67)	233
Hydrargirul	" " " " 80)	262
Idei călăuzitoare		7
Illiniul	(Elementul de număr atomic 61)	226
Illiu	" " " " 61)	226
Index alfabetic		311
Indiul	(Elementul de număr atomic 49)	204
Introducere necesară		17
Iodul	(Elementul de număr atomic 53)	212
Iridiul	" " " " 77)	249
Kaliul	" " " " 19)	128
Kelțiul	" " " " 72)	239
Kriptonul	" " " " 36)	179
Lantanul	" " " " 57)	221
Litiul	" " " " 3)	51
Lutețiul	" " " " 71)	238
Magneziul	" " " " 12)	95
Mazuriul	" " " " 43)	189
Mercurul	" " " " 80)	262
Metode:	dielcometrică	30
	electrolizei	29
	spectroscopică	31
	spectroscopică X.	32
Moldaviul	(Elementul de număr atomic 87)	284
Molybdenul	" " " " 42)	188



	Pag.
Natriul (Elementul de număr atomic 11)	92
Neodymul " " " " 60)	224
Neonul " " " " 10)	91
Neo-ytterbiul " " " " 70)	236
Nichelul " " " " 28)	142 152
Niobium " " " " 41)	187
Nitonul " " " " 86)	283
Nitrogenul " " " " 7)	68
Observații	15
Osmiul (Elementul de număr atomic 76)	246
Ozonul " " " " 8)	86
Oxigenul " " " " 8)	77
Paladiul " " " " 46)	194
Platina " " " " 78)	250
Plumbul " " " " 82)	261
Poloniul " " " " 84)	279
Potasiul " " " " 19)	128
Praseodymul " " " " 59)	223
Prefața	5
Protoactiniul (Elementul de număr atomic 91)	239
Radiul " " " " 88)	286
Radonul " " " " 86)	283
Rheniul " " " " 75)	244
Rhodiul " " " " 45)	192
Rubidiul " " " " 37)	180
Rutheniul " " " " 44)	190
Samariul " " " " 62)	227
Seleniul " " " " 34)	169
Sequaniul " " " " 93)	297
Siliciul " " " " 14)	107
Sodiul " " " " 11)	92
Staniul " " " " 50)	205
Stronțitul " " " " 38)	182
Sulfur " " " " 16)	115
Tantalul " " " " 73)	240
Telurul " " " " 52)	210
Terbiul " " " " 65)	230
Thaliul " " " " 81)	267

					Pag.
Thoriul	(Elementul de număr atomic	90)	.	.	291
Thuliul	"	69)	.	.	235
Titanul	"	22)	.	.	135
Tungstenul	"	74)	.	.	242
Uraniul	"	92)	.	.	294
Vanadiul	"	23)	.	.	157
Wolframul	"	74)	.	.	242
Zincul	"	30)	.	.	161
Zirconiul	"	40)	.	.	185
Xenonul	"	54)	.	.	215
Ytterbiul	"	70)	.	.	236
Yttriul	"	39)	.	.	184